



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ**  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΣΤΟ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ (ΑΕΕ)**

**Σπουδάστρια: ΑΓΗΣΙΛΑΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ (Α.Μ:2393)  
Εποπτεύων Καθηγητής: Κωνσταντίνος Κουτσογιάννης**

**ΑΙΓΙΟ-2021**

# **THE EFFECT OF ELECTROTHERAPY ON STROKE**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην Φυσικοθεραπεία παραδοσιακά χρησιμοποιούνται μια σειρά από παθητικά μέσα με σκοπό την καταπολέμηση των συμπτωμάτων ενός προβλήματος (πόνος, πρήξιμο, αδυναμία, μουδιάσματα). Αυτό γίνεται πάντα σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες τεχνικές αποκατάστασης ώστε να οδηγήσουν στην εξάλειψη των συμπτωμάτων και ταχύτερη επάνοδο του ασθενή. Τα φυσικά μέσα είναι αναπόσπαστο κομμάτι στην φυσικοθεραπεία που βοήθα κυρίως στην αντιμετώπιση αλλά και στην πρόληψη των τραυματισμών. Τα ενδεικτικά θεραπευτικά αποτελέσματα της χρήσης των φυσικών μέσων είναι η αναλγητική δράση, η αντιφλεγμονώδης δράση, η μείωση των μυϊκών σπασμών, η επιτάχυνση της διαδικασίας επούλωσης του οργανισμού, βελτίωση της αιματικής ροής στην πάσχουσα περιοχή, μείωση του οιδήματος, και πρόληψη της μυϊκής ατροφίας.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και τις ευχαριστίες μου προς τον επιβλέπων καθηγητή μου Κ. Κουτσογιάννη. Η επίβλεψη και η συνεχής βοήθειά της μου επέτρεψαν να βελτιώσω και να ολοκληρώσω την πτυχιική μου εργασία. Θα ήθελα να εκφράσω τη θερμή μου ευγνωμοσύνη προς την οικογένειά μου που με στήριξε να φτάσω σε αυτό το σημείο, μου έδινε πάντα κίνητρο να πετύχω πράγματα και με βοήθησε να γίνω αυτό που είμαι σήμερα, ενθαρρύνοντάς με πάντα να είμαι αποτελεσματική και να ακολουθώ τα όνειρά μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Στην Φυσικοθεραπεία παραδοσιακά χρησιμοποιούνται μια σειρά από παθητικά μέσα με σκοπό την καταπολέμηση των συμπτωμάτων ενός προβλήματος (πόνος, πρήξιμο, αδυναμία, μούδιασμα). Αυτό γίνεται πάντα σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες τεχνικές αποκατάστασης ώστε να οδηγήσουν στην εξάλειψη των συμπτωμάτων και ταχύτερη επάνοδο του ασθενή. Τα φυσικά μέσα είναι αναπόσπαστο κομμάτι στην φυσικοθεραπεία που βοηθά κυρίως στην αντιμετώπιση αλλά και στην πρόληψη των τραυματισμών. Τα ενδεικτικά θεραπευτικά αποτελέσματα της χρήσης των φυσικών μέσων είναι η αναλγητική δράση, η αντιφλεγμονώδης δράση, η μείωση των μυϊκών σπασμών, η επιτάχυνση της διαδικασίας επούλωσης του οργανισμού, η βελτίωση της αιματικής ροής στην πάσχουσα περιοχή, η μείωση του οιδήματος, και η πρόληψη της μυϊκής ατροφίας.

**ΣΚΟΠΟΣ:** Ο σκοπός της μελέτης αυτής της εργασίας ήταν να ανακαλύψουμε και να ενημερωθούμε για τα φυσικά μέσα που μπορούν να βοηθήσουν τόσο στην αντιμετώπιση όσο και στην αποκατάσταση των νευρολογικών παθήσεων. Θα μελετηθούν αρθρογραφία και βιβλιογραφία ώστε η μελέτη μας να αναφερθεί σε όλους τους δυνατούς τρόπους και όλα τα φυσικά μέσα που βοηθάνε στην αποκατάσταση των νευρολογικών παθήσεων.

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:** Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εύρεση αξιόπιστου υλικού, δηλαδή σχετικής αρθρογραφίας έγινε με λέξεις κλειδιά σε βάσεις δεδομένων όπως το PubMed και Google Scholar και από βιβλιογραφία από βιβλία των μαθημάτων που έχουμε διδαχθεί.

**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη μας είναι hemiplegia, stroke, electrotherapy (TENS), physical ultrasound, ESWT, thermotherapy, cryotherapy, laser, shortwave, κ.α.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	6
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	7

## 1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ

Θερμοθεραπεία.....	8
• Υπέριθρη ακτινοβολία (laser).....	9
• Διαθερμία βραχέων κυμάτων.....	10
• Διαθερμία μικροκυμάτων.....	11
• Υπέρηχος.....	12
• Κρουστικός Υπέρηχος.....	13
Κρυοθεραπεία.....	14
• Ψυχρά επιθέματα.....	14
• Μάλαξη με πάγο.....	14
• Υδροθεραπεία.....	15
Ηλεκτροθεραπεία.....	15
• TENS.....	16

## 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ

• ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ.....	17
• ΑΙΤΙΕΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ.....	18
• ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΞΗΣΕΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ.....	18
• ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΗΜΙΠΛΗΓΙΑ.....	19
• ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ.....	20
• ΑΝΝΑΡΩΣΗ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ.....	20
• ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΑΕΕ.....	21

## 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΣΤΟ ΑΕΕ

Α. ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	23
Β. ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	26
Γ. ΥΠΕΡΗΧΟΣ.....	27
Δ. ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΥΠΕΡΗΧΟΣ.....	28
Ε. LASER.....	30
ΣΤ. TENS.....	31

ΠΙΝΑΚΑΣ.....	33
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	44
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	53

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: θερμό επίθεμα.....	8
Εικόνα 2: LASER.....	9
Εικόνα 3: διαθερμία βραχέων κυμάτων.....	10
Εικόνα 4: διαθερμία μικροκυμάτων.....	11
Εικόνα 5: υπέρηχος .....	12
Εικόνα 6: κρουστικός υπέρηχος .....	13
Εικόνα 7: ψυχρό επίθεμα .....	14
Εικόνα 8: μάλαξη με πάγο.....	14
Εικόνα 9: υδροθεραπεία.....	15
Εικόνα 10: TENS.....	16
Εικόνα 11: F.A.S.T.....	17
Εικόνα 12: ischemic- haemorrhagic stroke.....	18
Εικόνα 13: σπαστικότητα στα κάτω άκρα.....	20
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ.....	33

# ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## 1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ

### ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Είναι η θεραπευτική παρέμβαση που έχει ως στόχο την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος επιφανειακά ή εν τω βάθει. Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας που μεταβιβάζεται από ένα σώμα σε ένα άλλο το οποίο έχει διαφορετική θερμοκρασία και μετράτε σε Joule ή Calorie. Ακόμη η θερμότητα αυξάνει την θερμοκρασία των ιστών οδηγώντας σε αύξηση του μεταβολισμού, την ταχύτητα της νευρικής αγωγιμότητας, την αιματική ροή λόγω αγγειοδιαστολής. Βοηθάει και στη ελάττωση της σκληρότητας των αρθρώσεων, τον μυϊκό σπασμό και τον πόνο. (Κανελλόπουλος, 2016)

ΕΠΙΠΟΛΗΣ ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ: - θερμά επιθέματα  
- παραφινόλουτρο  
- υπέρυθρη ακτινοβολία

ΕΝ ΤΩ ΒΑΘΕΙ ΘΕΡΜΟΘΕΡΑΠΕΙΑ: - διαθερμία (βραχέων και μικροκυμάτων )  
- οι υπέρηχοι  
- τα μαγνητικά πεδία

### ΘΕΡΜΑ ΕΠΙΘΕΜΑΤΑ

Συνήθως χρησιμοποιούνται τα χημικά θερμά επιθέματα τα οποία κατασκευάζονται συνήθως από συνθετικό υλικό στο εσωτερικό των οποίων υπάρχει ζελέ σιλικόνης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν ο ασθενής έχει μυϊκό σπασμό, σε μετατραυματικές και φλεγμονώδης καταστάσεις μετά το οξύ στάδιο, πριν από τον ηλεκτρικό μυϊκό ερεθισμό και όταν έχει πολιομυελίτιδα. **ΔΕΝ** μπορεί να χρησιμοποιηθεί το θερμό επίθεμα όταν ο ασθενής ενοχλείται από το βάρος του επιθέματος, στο οξύ στάδιο μετατραυματικών και φλεγμονώδων καταστάσεων, όταν υπάρχει μολυσμένο τραύμα, ανοικτή πληγή ή τραύμα, υπαισθησία και εγκαύματα. Ιδιαίτερη προσοχή για αποφυγή εγκαυμάτων, που μπορεί να προκαλέσει η κακή εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων είναι το κακό περιτύλιγμα ή τοποθέτηση του επιθέματος με λίγες στρώσεις πετσετών πάνω στον ασθενή, το μεγάλο χρονικό διάστημα εφαρμογής, σε τυχόν βλάβη της συσκευής, ή σε τυχόν προβλήματα υγείας του ασθενή. (Κανελλόπουλος, 2016)



Εικόνα 1:θερμό επίθεμα (ΠΗΓΗ:

<https://www.mavroulismed.gr/product/msd-standard-15x25>)



## ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ (LASER)

Η υπέρυθρη ακτινοβολία βρίσκεται στο τμήμα του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μεταξύ των μικροκυμάτων και του ορατού φωτός και προκαλεί άνοδο της θερμοκρασίας των ιστών που την απορροφούν. Τα μήκη κύματος που χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη, τοποθετούνται μεταξύ 0,7mm(ή700nm) και 1,5mm (ή 1500nm). Αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από το απόλυτο μηδέν προκαλεί δόνηση και περιστροφή των μορίων εντός της ύλης πράγμα που με σειρά που οδηγεί στην εκπομπή Υ/Α ακτινοβολίας. Η θερμοκρασία του σώματος επηρεάζει το μήκος κύματος της εκπεμπόμενης ακτινοβολία με την μέση συχνότητα της να αυξάνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας του σώματος. Επομένως όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία του σώματος τόσο μεγαλύτερη η μέση συχνότητα εκπομπής της Υ/Α και συνακόλουθα τόσο μικρότερο το μήκος κύματος της. Η Υ/Α αντανάκλαται, απορροφάτε, μεταδίδεται, διαθλάται και περιθλάται. Η αντανάκλαση και η απορρόφηση της Υ/Α αποτελούν τις ιδιότητες της, με την μεγαλύτερη κλινική και βιολογική σημασία. Χρησιμοποιείται θεραπευτικά για την επίτευξη αναλγησίας, αύξηση της ελαστικότητας των αρθρώσεων, αύξηση της τροχιάς της κίνησης των αρθρώσεων καθώς και στην αποκατάσταση δερματοπαθειών και τραυματισμών των μαλακών μορίων. Η υπέρυθρη ακτινοβολία μπορεί να εφαρμοστεί σε υποξείες και χρόνιες τραυματικές και φλεγμονώδεις καταστάσεις, σε τοπικές τραυματικές δερματικές μολύνσεις, σε νευραλγίες και τραυματισμοί περιφερικών νεύρων, σε δύσκαμπτες αρθρώσεις, σε καταστάσεις με πόνο, μυϊκό σπασμό και χρόνιο οίδημα.

**ΔΕΝ** πρέπει σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιηθεί σε άτομα με οξείες τραυματικές και φλεγμονώδεις καταστάσεις, με υπαισθησία, με κυκλοφορικές διαταραχές, σε πολύ μικρά παιδιά και άτομα με πνευματική καθυστέρηση, λόγω αδυναμίας συνεργασίας με το θεραπευτή και σε περιπτώσεις χρήσης ισχυρών αναλγητικών ή ναρκωτικών φαρμάκων, διότι μειώνεται η αισθητικότητα του ασθενή. (Κανελλόπουλος, 2016)

**Εικόνα 2: LASER (ΠΗΓΗ:  
<https://www.iatrikanews.gr/laser>)**



## ΔΙΑΘΕΡΜΙΑ ΒΡΑΧΕΩΝ ΚΥΜΜΑΤΩΝ

Πρόκειται για συσκευή που χρησιμοποιεί για θεραπευτικούς σκοπούς το υψίσυχο εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα μετατρέποντας το σε θερμότητα μέσα στους ιστούς. Όταν ένα εναλλασσόμενο ρεύμα υψηλής συχνότητας ( της τάξης των 27,12 MHz με μήκος κύματος 11 m) εισέλθει στο ανθρώπινο οργανισμό δεν προκαλεί μυϊκή σύσπαση, χημικά εγκαύματα ή δυσάρεστο συναίσθημα νευρικού ερεθισμού κι έτσι είναι δυνατόν να περάσει μεγαλύτερη ποσότητα ρεύματος διαμέσου των ιστών, προκαλώντας έτσι μεγαλύτερα θερμικά αποτελέσματα. Για να είναι θεραπευτικά αποτελεσματική η διαθερμία βραχέων κυμάτων θα πρέπει η θερμοκρασία των ιστών να φτάσει στους 40-45 βαθμούς C. Οι φυσιολογικές επιδράσεις της διαθερμίας των βραχέων κυμάτων είναι η αύξηση της θερμοκρασίας στους εν τω βάθει αλλά και στους επιφανειακούς ιστούς, η υπεραιμία, η αύξηση μεταβολισμού, αντιφλεγμονώδης δράση, η αύξηση της λεμφικής κυκλοφορίας, η αύξηση των ενδοκρινών και ιδρωτοποιών αδένων της υπόθεραπείας περιοχής, την αύξηση των καρδιακών παλμών, του γενικού μεταβολισμού του σώματος και πτώση της αρτηριακής πίεσης (σε περίπτωση εφαρμογής σε εκτεταμένες περιοχές του σώματος), η αναλγητική δράση, η μυοχαλαρωτική δράση, η μείωση της δυσκαμψίας και η αύξηση της κινητικότητας των αρθρώσεων.

Χρησιμοποιείται σε τραυματικές καταστάσεις μυοσκελετικού συστήματος μετά το οξύ στάδιο, σε χρόνιες ρευματικές αρθρίτιδες και χρόνιες αρθροπάθειες και φλεγμονές, σε μετατραύματικές αρθρίτιδες, σε δύσκαμπτες αρθρώσεις, σε μυϊκούς σπασμούς, σε νευρίτιδες, νευραλγίες, μυαλγίες, σε σπαστικές καταστάσεις στομάχου, ετέρου, νεφρών, χοληδόχου κύστης, της πύελου και γυναικολογικών προβλημάτων. **ΔΕΝ** θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε άτομα με αιμορραγία ή αιμορραγική διάθεση, με οξείες φλεγμονές, με αγγειακές παθήσεις, σε εγκυμοσύνη, σε κακοήθεις όγκους, σε ανοικτές πληγές και τραύματα, σε ασθενείς με πυρετό, σε άτομα με υπαισθησία, σε καταστάσεις αδυναμίας συνεργασίας με το φυσικοθεραπευτή, σε επιληπτικά άτομα, σε άτομα με βηματοδότη, σε έντονη υπόταση, σε επιφύσεις οστών νεαρών ατόμων και όταν υπάρχουν μεταλλικά αντικείμενα ή μεταλλικά εμφυτεύματα. (Κανελλόπουλος, 2016)



**Εικόνα 3: Διαθερμία Βραχέων Κυμάτων(ΠΗΓΗ: <https://christofilopoulos.gr>)**

## ΔΙΑΘΕΡΜΙΑ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ

Πρόκειται για εκείνη τη συσκευή που εκπέμπει μικροκυματική ακτινοβολία με σκοπό την αύξηση της θερμοκρασίας στους ιστούς του σώματος. Τα μικροκύματα είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με μεγαλύτερη συχνότητα και μικρότερο μήκος κύματος από αυτό της διαθερμίας βραχέων κυμάτων. Οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς είναι 912MHz με μήκος κύματος 33cm και 2456MHz με μήκος κύματος 12,2cm. Η φυσιολογικές επιδράσεις της διαθερμίας των μικροκυμάτων είναι η εντοπισμένη αύξηση της θερμοκρασίας, η αύξηση της αιματικής και λεμφικής κυκλοφορίας, η αύξηση της μεταβολικής δραστηριότητας, η αντιφλεγμονώδη δράση, η μυοχαλαρωτική δράση, η αναλγητική δράση, η αύξηση ιδρώτα και της τοπικής έκκρισης των αδένων, η μείωση της σκληρότητας των αρθρώσεων, η αύξηση των καρδιακών παλμών, των αναπνοών και ελάττωση της αρτηριακής πίεσης (σε περίπτωση εφαρμογής σε εκτεταμένες περιοχές του σώματος).

Η διαθερμία μικροκυμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χρόνιες αρθρίτιδες και φλεγμονές, σε μυϊκές και συνδεσμικές κακώσεις, σε δύσκαμπτες αρθρώσεις, σε μυαλγίες και νευραλγίες, σε μυϊκούς σπασμούς και σε μετατραυματικές αρθροπάθειες. **ΔΕΝ** πρέπει να χρησιμοποιείται σε άτομα με αιμορραγία ή αιμορραγική διάθεση, σε οξείες φλεγμονές, σε αγγειακές παθήσεις, σε εγκυμοσύνη, σε κακοήθεις όγκους, σε ανοικτές πληγές, σε ασθενείς με πυρετό, σε υπαισθησία, σε καταστάσεις αδυναμίας συνεργασίας με τον φυσικοθεραπευτή, σε άτομα με βηματοδότη, σε μεταλλικά αντικείμενα ή μεταλλικά εμφυτεύματα και σε φακούς επαφής όταν η εφαρμογή γίνεται στην περιοχή του προσώπου. (Κανελλόπουλος, 2016)



**Εικόνα 4: Διαθερμία Μικροκυμάτων (ΠΗΓΗ: <https://bioanataxi.gr/exoplismos/diathermia-mikrokymatwn>)**

## ΥΠΕΡΗΧΟΙ

Στους θεραπευτικούς υπέρηχους η συχνότητα που χρησιμοποιείται είναι 0,7-3,3 MHz και η ένταση ανάλογη με την συχνότητα που θα χρησιμοποιηθεί (0,5-2 W/cm<sup>2</sup>). Οι υπέρηχοι διαδίδονται με την μορφή ελαστικών κυμάτων, τα οποία απορροφούνται σε μεγάλο ποσοστό από τον αέρα γι' αυτό κατά την χρήση τους θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην παρεμβάλλεται αέρας μεταξύ της κεφαλής εκπομπής υπερηχητικών κυμάτων και της περιοχής που εφαρμόζεται. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση στρώματος κάποιας μεταβατικής ουσίας, όπως είναι ειδικό gel, λάδι ή νερό. Τα αποτελέσματα των υπερήχων χωρίζονται σε 2 κατηγορίες: τα θερμικά και τα μη θερμικά. Τα **θερμικά** αποτελέσματα είναι η επιτάχυνση του μεταβολικού ρυθμού, η μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού, οι αλλαγές στην ταχύτητα της νευρικής αγωγιμότητας, η αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος, η υπεραιμία και η αύξηση της εκτατικότητας των μαλακών ιστών. Τα **μη θερμικά** αποτελέσματα είναι η αύξηση της ποσότητας ασβεστίου που βρίσκεται μέσα στο κύτταρο, η αύξηση της κυτταρικής διαπερατότητας, η αύξηση της απελευθερωμένης ισταμίνης, η βελτίωση της μακροφαιικής δραστηριότητας, η αύξηση της πρωτεϊνοσύνθεσης από τους ινοβλάστες, η σωστή διεύθυνση των ινών κολλαγόνου μετά από ένα τραυματισμό, ο σχηματισμός φυσαλίδων στις κοιλότητες του σώματος που έχουν υγρά (πχ αρθρώσεις με οίδημα) και η μικρομάλαξη μέσω της συμπίεσης-αραίωσης του υπερηχητικού κύματος.

Ο θεραπευτικός υπέρηχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άτομα με μυϊκές θλάσεις και μυϊκή ινίτιδα, σε μετατραυματική αρθρίτιδα και περιαρθρίτιδα ώμου, σε άτομα με δερματικά έλκη, με δερματικές χειρουργικές τομές, με οσφυαλγία και αυχενική σπονδυλοαρθροπάθεια, με επικοινωνία και σε άτομα που έχουν υποστεί κάταγμα οστών, τραυματισμό τενόντων και συνδέσμων ή σε περιπτώσεις νευραπραξίας. **ΔΕΝ** μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άτομα με κακοήθεις νεοπλασίες, σε περιοχές όπου ο νευρικός ιστός είναι απροστάτευτος (πχ πεταλεκτομή), σε εγκυμοσύνη, σε ασθενείς με βηματοδότη, σε οστεοσύνθεση, σε άτομα με θρομβοφλεβίτιδα κάτω άκρων, στη περιοχή των ματιών και των αναπαραγωγικών οργάνων, σε άτομα με ισχαιμία, αιμορραγική προδιάθεση και υπαισθησία. (Κανελλόπουλος, 2016)



Εικόνα 5:Υπέρηχος  
(ΠΗΓΗ:  
<https://physionatsis.gr>)

## Κρουστικός Υπέρηχος (ESWT)

Η εξωσωματική θεραπεία με κρουστικό υπέρηχο (ESWT) αποτελεί την πλέον σύγχρονη, ασφαλή και αποτελεσματική μέθοδο φυσικοθεραπείας για την αντιμετώπιση των μυοσκελετικών κακώσεων.

Τα εστιασμένα κρουστικά κύματα (ηχητικά κύματα υψηλής εντάσεως) διεγείρουν τις επιδερμικές ίνες των περιφερειακών νεύρων με αποτέλεσμα να πυροδοτούν σημεία πόνου σε βαθύτερα αλλά και σε επιφανειακά στρώματα των μυϊκών ινών επιτυγχάνοντας άμεση βιοανάκαμψη των ιστών που έχουν κάποια μυοσκελετική παθολογία.

Η θεραπεία εφαρμόζεται συνήθως σε 3-5 συνεδρίες με χρονικό μεσοδιάστημα διενέργειας της επόμενης συνεδρίας τρεις έως πέντε ημέρες. Ποσότητα γέλης (gel) εφαρμόζεται με κυκλικές ή γραμμικές κινήσεις και μικρή πίεση επί της κεφαλής εφαρμογής των υπερήχων ώστε μικρά ωστικά κύματα να διοχετεύονται στο δέρμα της επώδυνης πάσχουσας περιοχής. Μία συνεδρία διαρκεί περίπου 5-10 λεπτά. Μετά το τέλος της θεραπείας ο ασθενής βιώνει ένα ήπιο αίσθημα καυστικού άλγους ταυτόχρονα με ένα αίσθημα ανακούφισης στη θεραπευθείσα περιοχή. Εφαρμόζεται σε όλες τις τενοντοπάθειες όλων των αρθρώσεων καθώς και σε επώδυνους μυϊκούς σπασμούς.

Τα κρουστικά κύματα (shock waves) ενεργοποιούν τη διαδικασία αυτο-επούλωσης του οργανισμού αυξάνοντας την αιμάτωση και το μεταβολισμό της πάσχουσας περιοχής. Διαλύουν τις επασβεστώσεις του τένοντα, διεγείρουν την αναγεννητική ικανότητα των κυττάρων του ιστού, αυξάνουν την αντοχή του σε μηχανικό φορτίο και αποφορτίζουν τη φλεγμαίνουσα περιοχή. Τα κρουστικά κύματα επηρεάζουν την λειτουργία της κυτταρικής μεμβράνης με αποτέλεσμα οι αισθητήρες του πόνου να μην παράγουν πλέον σήματα πόνου. Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι δε χρειάζεται αναισθησία και δεν απαιτείται νοσηλεία για την εφαρμογή. Επίσης, εξαιτίας της έκλυσης ενδορφινών, μειώνεται η τοπική ευαισθησία στον πόνο, ανακουφίζοντας άμεσα τον ασθενή. Οι αναφερόμενες ανεπιθύμητες ενέργειες είναι ελάχιστες. (Κένταυρος, 2018)



Εικόνα 6: Κρουστικός Υπέρηχος  
( ΠΗΓΗ: Κένταυρος,2018)



## ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η κρυοθεραπεία είναι η χρήση της χαμηλής θερμοκρασίας τοπικά ή σε ολόκληρο το σώμα για θεραπευτικούς σκοπούς. Χρησιμοποιείται με την μορφή πρώτης βοήθειας μετά τον τραυματισμό ή σαν μέρος ενός συνολικού προγράμματος για την αντιμετώπιση και θεραπεία διαφόρων μυοσκελετικών και νευρομυϊκών προβλημάτων.

Τα αποτελέσματα που προκαλεί η κρυοθεραπεία κατά κύριο λόγο στην οξεία φάση των τραυματισμών και στις οξείες φλεγμονώδεις επώδυνες καταστάσεις είναι ότι μειώνεται η ένταση της κυτταρικής καταστροφής, ελαττώνεται ή σταματά η αιμορραγία, περιορίζεται το αιμάτωμα και το οίδημα, ελαττώνονται οι μεταβολικές δραστηριότητες των τραυματισμένων ιστών και μειώνεται ο πόνος και ο μυϊκός σπασμός. (Κανελλόπουλος, 2016)

## ΨΥΧΡΑ ΕΠΙΘΕΜΑΤΑ

Αποτελούνται από ειδική θήκη, συνήθως πλαστική, που περιέχει ζελέ σιλικόνης. Διατηρούνται σε ειδική ψυκτική μονάδα ή σε ψυγείο στους -5 μέχρι τους -15 βαθμούς κελσίου. (Κανελλόπουλος, 2016)



### Εικόνα 7: Ψυχρό Επίθεμα

(ΠΗΓΗ: [https://medlabgr.blogspot.com/2014/06/blog-post\\_17.html](https://medlabgr.blogspot.com/2014/06/blog-post_17.html))

## ΜΑΛΑΞΗ ΜΕ ΠΑΓΟ

Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, χρησιμοποιούμε ένα κύβο με πάγο με τον οποίο μαλάσσουμε ελαφρά τη πληγείσα περιοχή. Αυτή η τεχνική ενδείκνυται για την θεραπεία περιοχών μικρής μυϊκής μάζας που παρουσιάζουν οίδημα, πόνο και έντονο μυϊκό σπασμό και για να σταματήσει η αιμορραγία σε μικρές σε έκταση περιοχές της κεφαλή ή άλλων μερών του σώματος(εκεί υπάρχουν οστικές προεξοχές).

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής είναι ότι μετά τη εφαρμογή της το δέρμα μουδιάζει, παρουσιάζεται ερύθημα και η περιοχή αναισθητοποιείται πλήρως, και η μάλαξη με πάγο είναι αποτελεσματική στο να προκαλεί γρήγορη αναλγησία στις επώδυνες περιοχές. (Κανελλόπουλος, 2016)

**Εικόνα 8:Μάλαξη με πάγο**  
(ΠΗΓΗ: <https://xtrblog.gr/zesto-i-kryo>)



## ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θεραπευτική δράση του νερού βασίζεται στις αρχές και τις ιδιότητες του:

- **Άνωση.** Με την βοήθεια της άνωσης οι κινήσεις των άνω και κάτω άκρων, καθώς και της σπονδυλικής στήλης γίνονται πιο εύκολα και ελεύθερα γιατί δεν υπάρχει φόρτιση στις αρθρώσεις.
- **Υδροστατική Πίεση.** Βοηθά την φλεβική επιστροφή και την λειτουργία του λεμφικού συστήματος, συμβάλλοντας στη μείωση των οιδημάτων και αιματωμάτων. Επίσης, η πίεση στο στήθος προκαλεί την αποβολή περισσότερου αέρα από τους πνεύμονες, βοηθώντας έτσι και την αναπνευστική λειτουργία.
- **Αντίσταση του Νερού.** Η κίνηση του σώματος στο νερό εμποδίζεται από την αντίσταση του ρευστού. Αυτή η δύναμη αντίστασης είναι ομοιόμορφη σε όλη την τροχιά κίνησης και εξαρτάται από την ταχύτητα της κίνησης και την επιφάνεια του μέλους που κινείται. Η δύναμη της αντίστασης του νερού σε συνδυασμό με την άνωση βοηθά στην ιδανικότερη αποκατάσταση ακόμη και των πιο αδύνατων μυών.
- **Θερμοκρασία.** Η κατάλληλη θερμοκρασία του νερού για θεραπευτικούς σκοπούς θεωρείται στους 31-35° C. Με την εμβύθιση του ασθενούς σε ζεστό νερό σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες χαρακτηριστικές ιδιότητες του νερού προάγεται η μυϊκή χαλάρωση, μειώνεται ο μυϊκός σπασμός και η σπαστικότητα, ενώ μειώνεται η ευαισθησία στον πόνο διευκολύνοντας έτσι την επίτευξη των στόχων της αποκατάστασης.

**Τα θεραπευτικά οφέλη της Υδροθεραπείας** είναι να προάγει τη μυϊκή χαλάρωση, να μειώνει την ευαισθησία στον πόνο, να μειώνει το μυϊκό σπασμό και την σπαστικότητα, να αυξάνει την ευκολία κίνησης της άρθρωσης, να αυξάνει τη μυϊκή δύναμη και αντοχή στις περιπτώσεις υπερβολικής αδυναμίας, να μειώνει τις βαρυτικές δυνάμεις, να βελτιώνει την περιφερική και λεμφική κυκλοφορία συμβάλλοντας έτσι στην απορρόφηση οιδημάτων και αιματωμάτων, να βελτιώνει την κιναισθησία του σώματος και την σταθερότητα, να βελτιώνει το ηθικό και την αυτοπεποίθηση του ασθενούς, να βοηθά στην απόκτηση της ισορροπίας και ανεξαρτητοποίηση του ασθενούς.

Η Υδροθεραπεία (άσκηση στο νερό) ενδείκνυται ιδιαίτερα για την αντιμετώπιση:

Αρθρίτιδας, συμπεριλαμβανομένης της οστεοαρθρίτιδας, της ρευματοειδούς αρθρίτιδας, και της αγκυλωτικής σπονδυλίτιδας, Οσφυϊκό, θωρακικό ή αυχενικό άλγος, Μυοσκελετικές κακώσεις, Νευρολογικές παθήσεις (όπως πχ, Αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, Κακώσεις σπονδυλικής στήλης και νωτιαίου μυελού, Νόσος Parkinson, Σκλήρυνση κατά πλάκας, Μυϊκή δυστροφία, και Εγκεφαλική Παράλυση), Ινομυαλγία, Μαθησιακές δυσκολίες, Μετεγχειρητικές καταστάσεις, Τραυματισμούς αθλητών υψηλού επιπέδου καθώς και για την πρόληψη κάποιων τραυματισμών που προέρχονται από υψηλές επιβαρύνσεις της προπόνησης στο έδαφος. (Newsitamea, Nov 2016)

**Εικόνα 9:Υδροθεραπεία (ΠΗΓΗ:  
iatrikiaskisi.gr/υπηρεσίες/υδροθεραπεία**



## **ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ TENS**

Ο διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός (TENS) αποτελεί την πιο σύγχρονη μορφή αναλγητικών ηλεκτρικών ρευμάτων. Τα αναλγητικά τους αποτελέσματα είναι πολύ πιο ικανοποιητικά από τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των παραδοσιακών ηλεκτρικών ρευμάτων. Υπάρχουν 4 είδη ρευμάτων TENS: η **ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΜΟΡΦΗ**, η **ΒΕΛΟΝΙΣΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ**, η **ΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ** και η **ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ**. Τα TENS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταπολέμηση οξέων και χρόνιων πόνων που προέρχονται από υψηλή ή χαμηλή πάθηση της ΟΜΣΣ, σε αυχενικό σύνδρομο, σε κακώσεις περιφερικών νεύρων, σε κακώσεις συνδέσμων, σε μυϊκές διατάσεις ή θλάσεις, σε αρθρίτιδες ή θυλακίτιδες, και σε χειρουργικές επεμβάσεις. Τα αποτελέσματα που προκαλούν τα TENS στις προαναφερθέντες περιπτώσεις είναι να ελαττώνουν ή να αναστέλλουν τον πόνο, να ελαττώνουν τον μυϊκό σπασμό και να αποκαθιστούν ή να βελτιώνουν την κυκλοφορία του αίματος της πάσχουσας περιοχής δημιουργώντας ευνοϊκές συνθήκες ενεργητικής κινητοποίησης της περιοχής. Τα TENS **ΔΕΝ** μπορούν να εφαρμοστούν σε ασθενείς με βηματοδότη, πάνω από τον καρωτιδικό κόλπο, κατά την εγκυμοσύνη και κοντά στην περιοχή των ματιών. (Κανελλόπουλος, 2016)



**Εικόνα 10: TENS  
(ΠΗΓΗ: <https://arogirehab.wordpress.com>)**



## 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ (ΑΕΕ)

Ως εγκεφαλικό ορίζεται η οξεία νευρολογική διαταραχή των αγγείων του εγκεφάλου που συμβαίνει όταν σταματάει η τροφοδότηση αίματος σε κάποια περιοχή του εγκεφάλου και τα εγκεφαλικά κύτταρα στερούνται του απαραίτητου οξυγόνου.

Το εγκεφαλικό χωρίζεται σε ισχαιμικό (80%) και αιμορραγικό (20%). Μπορεί να είναι ελαφρύ έως πολύ σοβαρό με μόνιμες ή προσωρινές βλάβες. Τα αιμορραγικά είναι σπάνια και αφορούν την ρήξη ενός αγγείου με αποτέλεσμα την ενδοεγκεφαλική αιμορραγία. Τα ισχαιμικά εγκεφαλικά που είναι και τα συχνότερα, αφορούν τη διακοπή της κυκλοφορίας αίματος σε κάποια περιοχή του εγκεφάλου εξαιτίας της στένωσης ή απόφραξης αρτηρίας.

Πρόκειται για μία πολύ σοβαρή κατάσταση υγείας που επηρεάζει άρδην την ποιότητα ζωής και πολλές φορές την απειλεί. Η αντιμετώπιση του εγκεφαλικού, πρέπει να γίνεται σε οργανωμένα νοσοκομεία ή σε μονάδες εντατικής θεραπείας καθώς είναι απαραίτητη μία σειρά από εξετάσεις. (Στέλιος Μ. Δωρής, 2020)

### Συμπτώματα εγκεφαλικού επεισοδίου

Τα κύρια συμπτώματα του εγκεφαλικού μπορεί να θυμηθούν με τη λέξη FAST:

Πρόσωπο (FACE) - το πρόσωπο μπορεί να έχει πέσει από τη μία πλευρά, το άτομο να μην μπορεί να χαμογελάσει ή να έχει πέσει το στόμα ή το μάτι του.

Χέρια (ARM)- το άτομο με υποψία εγκεφαλικού μπορεί να μην μπορεί να σηκώσει και τα δύο χέρια και να τα κρατήσει εκεί λόγω αδυναμίας ή μούδιασμα στο 1 χέρι.

Ομιλία (SPEECH) – η ομιλία τους μπορεί να είναι μπερδεμένη ή μπερδεμένη ή το άτομο μπορεί να μην μπορεί να μιλήσει καθόλου παρά το ότι φαίνεται να είναι ξύπνιο. μπορεί επίσης να έχουν προβλήματα να κατανοήσουν τι τους λέτε.

Ώρα (TIME)– ήρθε η ώρα να καλέσετε αμέσως το 999 εάν δείτε κάποιο από αυτά τα σημάδια ή συμπτώματα. (NHS, Aug 2019)



Εικόνα 11: F.A.S.T (ΠΗΓΗ: DailyCaring)

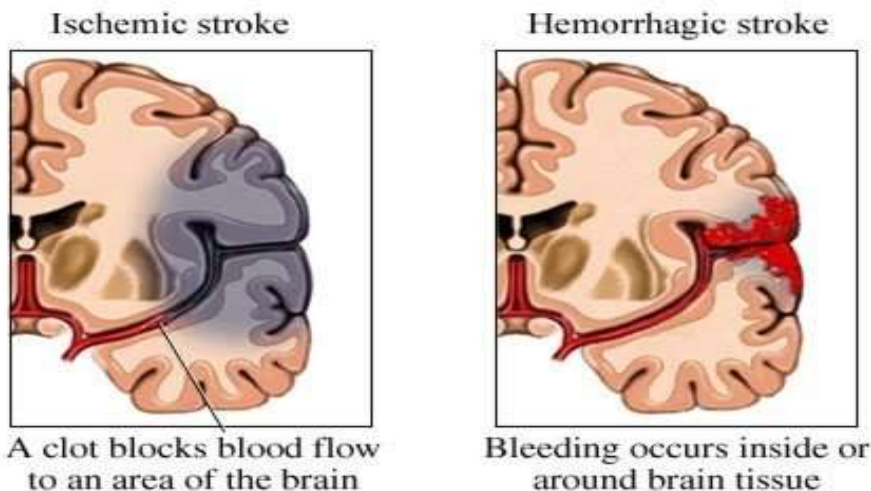
## Αιτίες εγκεφαλικού

Όπως όλα τα όργανα, ο εγκέφαλος χρειάζεται το οξυγόνο και τα θρεπτικά συστατικά που παρέχονται από το αίμα για να λειτουργήσει σωστά. Εάν περιοριστεί ή διακοπεί η παροχή αίματος, τα εγκεφαλικά κύτταρα αρχίζουν να πεθαίνουν. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εγκεφαλική βλάβη, αναπηρία και πιθανώς θάνατο.

### ΙΣΧΑΙΜΙΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ

Το ισχαιμικό εγκεφαλικό μπορεί να συμβεί με δύο τρόπους. Σαν θρόμβος σε κάποια αρτηρία του εγκεφάλου και σαν έμβολο, όταν ο θρόμβος ταξιδεύει με τη κυκλοφορία του αίματος και εμβολίζει κάποιο αυλό του αγγείου.

Και στις δύο περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι το ίδιο. Ο εγκέφαλος δεν αιματώνεται καλά και στερείται από οξυγόνο και άλλες θρεπτικές ουσίες. Η συγκεκριμένη περιοχή αδυνατεί να λειτουργήσει ομαλά με αποτέλεσμα να εκδηλώνεται το ανάλογο σύμπτωμα. Αδυναμία στα άκρα, δυσκολία στην ομιλία, διαταραχές όρασης. Αν η περιοχή του εγκεφάλου την οποία επηρέασε είναι μεγάλη σε έκταση, τότε ο ασθενής μπορεί να πέσει σε κώμα και να απειληθεί η ζωή του αν δεν φτάσει εγκαίρως στο νοσοκομείο. ( Στέλιος Μ. Δωρής, 2020)



Εικόνα 12: ischemic- haemorrhagic stroke (ΠΗΓΗ: UCLA Health)

**Ορισμένες καταστάσεις αυξάνουν τον κίνδυνο εγκεφαλικού επεισοδίου, όπως:**

- Παχυσαρκία και κακή φυσική κατάσταση
- Κάπνισμα και κατανάλωση μεγάλης ποσότητας αλκοόλ
- Κολπική μαρμαρυγή
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Υψηλή χοληστερόλη
- Αρτηριακή πίεση

Η ημιπληγία μπορεί να προκληθεί από διάφορους λόγους όπως:

**Το Εγκεφαλικό:** Τα εγκεφαλικά είναι μια από τις πιο κοινές αιτίες της ημιπληγίας. Η σοβαρότητα της μυϊκής αδυναμίας που αντιμετωπίζετε μπορεί να εξαρτηθεί από το μέγεθος και τη θέση ενός εγκεφαλικού επεισοδίου. Τα εγκεφαλικά επεισόδια είναι επίσης η πιο κοινή αιτία της ημιπληγίας στα παιδιά.

**Λοιμώξεις του εγκεφαλικού:** Μια εγκεφαλική λοίμωξη μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στον φλοιό του εγκεφάλου. Οι περισσότερες λοιμώξεις προκαλούνται από βακτήρια, αλλά ορισμένες λοιμώξεις μπορεί επίσης να είναι ιογενείς ή μυκητιάσεις.

**Τραύμα του εγκεφάλου:** Μια ξαφνική επίπτωση στο κεφάλι σας μπορεί να προκαλέσει μόνιμη εγκεφαλική βλάβη. Εάν το τραύμα επηρεάζει μόνο την μια πλευρά του εγκεφάλου σας, μπορεί να αναπτυχθεί η ημιπληγία. Συχνές αιτίες τραύματος περιλαμβάνονται συγκρούσεις αυτοκινήτων, τραυματισμούς σε σπορ και επιθέσεις.

**Όγκοι του εγκεφάλου:** Οι όγκοι του εγκεφάλου μπορούν να οδηγήσουν σε μια ποικιλία φυσικών προβλημάτων, συμπεριλαμβανομένης της ημιπληγίας. Τα συμπτώματα της ημιπληγίας μπορεί να επιδεινωθούν καθώς ο όγκος μεγαλώνει.

Η ημιπληγία μπορεί να επηρεάσει είτε την αριστερή είτε την δεξιά πλευρά του σώματος του ατόμου. Όποια πλευρά του εγκεφάλου σας επηρεάζεται προκαλεί συμπτώματα στην αντίθετη πλευρά του σώματος σας. Οι άνθρωποι μπορεί να έχουν διαφορετικά συμπτώματα από την ημιπληγία ανάλογα με την σοβαρότητά του.

Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν: μυϊκή αδυναμία ή δυσκαμψία από τη μια πλευρά, μυϊκή σπαστικότητα ή μόνιμα συσπασμένος μυς, κακές κινητικές δεξιότητες, δυσκολία στο περπάτημα, κακή ισορροπία, προβλήματα στο να πιάσουν και να κρατήσουν αντικείμενα.

Ένα άλλο είδος ημιπληγίας είναι η πάρεση. Η πάρεση είναι η αδυναμία ή η μειωμένη ικανότητα ενεργοποίησης των κινητικών μονάδων και είναι μια από τις πιο κοινές εκδηλώσεις εγκεφαλικού επεισοδίου. Κλινικά, η πάρεση εμφανίζεται ως μυϊκή αδυναμία και μειωμένη ταχύτητα ενεργοποίησης, και η αδυναμία δημιουργίας λειτουργικά χρήσιμης κίνησης του εμπλεκόμενου άκρου. Σε μία έρευνα κάποιοι επιστήμονες μελέτησαν τις σχετικές δυνάμεις των συσχετίσεων μεταξύ συγκεκριμένων διαταραχών και λειτουργίας του άνω άκρου και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η πάρεση ήταν ο ισχυρότερος συντελεστής στην απώλεια λειτουργίας. Στο άνω άκρο, ο συνδυασμός της πάρεσης, της απώλειας κλασματωμένων κινήσεων, της υπερτονίας του καρπού και των σωματοαισθητικών ανωμαλιών εκδηλώνεται συχνά ως δυσκολία επέκτασης του αγκώνα και άνοιγμα του χεριού με λειτουργικό τρόπο, γεγονός που περιορίζει σοβαρά τον λειτουργικό χώρο εργασίας. Σε έξι μήνες μετά το εγκεφαλικό, περίπου το 65% των ασθενών δεν μπορούν ακόμη να ενσωματώσουν τον προσβεβλημένο βραχίονα και χέρι στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

## Αντιμετώπιση εγκεφαλικού

Η θεραπεία εξαρτάται από τον τύπο του εγκεφαλικού που έχετε, συμπεριλαμβανομένου του τμήματος του εγκεφάλου που προσβλήθηκε και τι το προκάλεσε. Τα εγκεφαλικά συνήθως αντιμετωπίζονται με φαρμακευτική αγωγή. Αυτό περιλαμβάνει φάρμακα για την πρόληψη και τη διάλυση θρόμβων αίματος, τη μείωση της αρτηριακής πίεσης και τη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να απαιτηθούν διαδικασίες για την αφαίρεση θρόμβων αίματος. Μπορεί επίσης να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για τη θεραπεία του οιδήματος του εγκεφάλου και τη μείωση του κινδύνου περαιτέρω αιμορραγίας, εάν αυτή ήταν η αιτία του εγκεφαλικού σας. (NHS, Aug 2019)

## Ανάρρωση από εγκεφαλικό επεισόδιο

Οι άνθρωποι που επιβιώνουν από εγκεφαλικό συχνά μένουν με μακροχρόνια προβλήματα που προκαλούνται από τραυματισμό στον εγκέφαλό τους. Μερικοί άνθρωποι χρειάζονται μια μακρά περίοδο αποκατάστασης για να μπορέσουν να ανακτήσουν την προηγούμενη ανεξαρτησία τους, ενώ πολλοί δεν αναρρώνουν ποτέ πλήρως και χρειάζονται συνεχή υποστήριξη μετά το εγκεφαλικό τους. Οι τοπικές αρχές θα πρέπει να παρέχουν δωρεάν υπηρεσίες αποκατάστασης σε οποιονδήποτε κρίνεται ότι τις χρειάζεται. Αυτές οι υπηρεσίες βοηθούν το άτομο που αναρρώνει από εγκεφαλικό να μάθει ή να ξαναμάθουν τις δεξιότητες που χρειάζονται για να ζήσουν στο σπίτι ανεξάρτητα. Μερικοί άνθρωποι θα συνεχίσουν να χρειάζονται κάποια μορφή φροντίδας ή βοήθειας στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Για παράδειγμα, ένας υπάλληλος φροντίδας μπορεί να έρθει στο σπίτι του ατόμου για να βοηθήσει στο πλύσιμο και στο ντύσιμο ή για να προσφέρει συντροφιά. Εάν έχετε μια πάθηση που αυξάνει τον κίνδυνο εγκεφαλικού, είναι σημαντικό να τη διαχειριστείτε αποτελεσματικά. Για παράδειγμα, όταν παίρνετε φάρμακα που σας έχουν συνταγογραφηθεί για τη μείωση της υψηλής αρτηριακής πίεσης ή των επιπέδων χοληστερόλης. Εάν είχατε εγκεφαλικό επεισόδιο ή ΤΙΑ στο παρελθόν, αυτά τα μέτρα είναι ιδιαίτερα σημαντικά επειδή ο κίνδυνος να πάθεις άλλο εγκεφαλικό είναι πολύ αυξημένος. (NHS, Aug,2019)



Εικόνα 13: Σπαστικότητα στα κάτω άκρα (ΠΗΓΗ: Basicmedical Key)

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ

Η ιστορία του αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου (ΑΕΕ) ξεκινά από την εποχή του Ιπποκράτη που το 400 πχ μιλά για αποπληξία περιγράφοντας την κλινική εικόνα της υπαραχνοειδούς αιμορραγίας. Παρατηρεί επίσης ότι υπάρχουν πολλές μικρές αρτηρίες που τροφοδοτούν με αίμα τον εγκέφαλο, αλλά δύο είναι μεγάλες και όταν διακοπεί παροχή από αυτές τις δύο μεγάλες αρτηρίες τότε το άτομο μπορεί να χάσει τις αισθήσεις του. Έτσι οι αρτηρίες αυτές πήραν το όνομα καρωτίδες από την Ελληνική λέξη Καρός ή Κάρος που σημαίνει βαθύς ύπνος. Επιπρόσθετα ο Ιπποκράτης επισημαίνει ότι άτομα ηλικίας 40-60 ετών είναι περισσότερο επιρρεπή στο ΑΕΕ. Αρκετές εκατονταετίες αργότερα ο Γαληνός (131-201 πχ) περιγράφει την ανατομία του εγκεφάλου και των τροφοδοτικών του αγγείων κάνοντας παρατηρήσεις σε πειραματόζωα. Ο Vesalius (1514-1564) στο σπουδαίο του έργο *De Humani Corporis Fabrica* κάνει λεπτομερή περιγραφή του ανθρώπινου εγκεφάλου και των αγγείων του. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 17ου αιώνα ο Werfer (1620-1695), είναι ο πρώτος που υποστήριξε ότι η είσοδος αίματος στον εγκέφαλο αποτελεί μία σπουδαία αιτία αποπληξίας ενώ ο Willis (1621-1675) αναγνωρίζει τα παροδικά ισχαιμικά επεισόδια (ΠΙΕ) και κάνει λεπτομερή περιγραφή των δικτύων της παράπλευρης κυκλοφορίας. Το 18ο αιώνα ο Morgagni (1682-1771), έστρεψε την προσοχή του στην αιτιοπαθογένεια της αποπληξίας. Περιέγραψε τα αίτια της αιμορραγίας και αναγνώρισε ότι η παράλυση της μιας πλευράς του σώματος, συνοδεύεται από βλάβη στην αντίθετη πλευρά του εγκεφάλου και παράλληλα συμπληρώνει, αναγνωρίζει, και υπεισέρχεται στην παθολογία του ΑΕΕ. Τον επόμενο αιώνα στον άτλαντα του Hooper (1828) περιγράφονται με σαφήνεια οι γεφυρικές και άλλες αιμορραγίες καθώς και το υποσκληρίδιο αιμάτωμα. Από τον Rudolf Virchow γίνονται οι πιο λεπτομερείς περιγραφές και σε πειραματικό και παθολογοανατομικό επίπεδο του ΑΕΕ, ενώ επιπρόσθετα περιγράφει την σχέση θρόμβου και εμφράκτου. Το 1927 γίνεται η πρώτη αγγειογραφία από τον Πορτογάλο νευροχειρουργό Moniz. Το δεύτερο μισό του 19ου και αρχές του 20ου αιώνα αρχίζει ουσιαστικά η συστηματική εμπλοκή των νευρολόγων με το ΑΕΕ και έτσι έρχονται οι πρώτες λεπτομερειακές περιγραφές από δύο σπουδαίους νευρολόγους όπως του Adams (1946) και του Fisher (1951, 1951, 1965) που περιγράφουν αναλυτικά τα ευρήματα από την απόφραξη της καρωτίδος, την κλινική εικόνα αιμορραγίας στην παρεγκεφαλίδα και τα βασικά γάγγλια και τα κλινικά ευρήματα από την θρόμβωση της Βασικής αρτηρίας. Νευρολόγοι με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, οι Millikan, Siekert και Whisnant το 1950 χρησιμοποιούν για πρώτη φορά τα αντιπηκτικά στην θεραπεία των καρδιοεμβολικών ΑΕΕ, ενώ το 1951 ο Fisher προφητικά σχεδόν λέει :«Θα έρθει η ώρα που οι αγγειοχειρουργοί θα βρουν τρόπο για να προσπεράσουν την αποφραγμένη καρωτίδα». Το 1953 ο DeBakey πραγματοποιεί την πρώτη ενδαρτηρεκτομή και την ίδια χρονιά γίνεται η πρώτη, όμως αυτή την φορά με καθετηριασμό της μηριαίας αρτηρίας, εκλεκτική αγγειογραφία του αγγειακού δένδρου του εγκεφάλου από τον Σουηδό Seldinger η καλούμενη κατά Seldinger αγγειογραφία. Στην δεκαετία του 60 η ενδαρτηρεκτομή έχει αρχίσει να γίνεται επέμβαση ρουτίνας σε διεθνές επίπεδο. Το 1961 εφαρμόζονται οι υπέρηχοι στην διαγνωστική των παθήσεων των αρτηριών από τον Franklin με εκτίμηση μόνο της συστολικής ταχύτητας στο εξεταζόμενο αγγείο και έτσι ανοίγει ο δρόμος για την μη αιματηρή διερεύνηση των αγγείων του τραχήλου. Το 1969 οργανώνεται στην Minnesota των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής η πρώτη συνάντηση νευρολόγων με ιδιαίτερη ενασχόληση στο ΑΕΕ. Το τελευταίο τέταρτο του 20ου αιώνα υπήρξε τρομερή έκρηξη του ενδιαφέροντος για το ΑΕΕ. Αρχίζουν να γίνονται επιδημιολογικές μελέτες σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου αλλά και για τις στρατηγικές πρόληψής του.

Εφαρμόζονται νέες θεραπευτικές στρατηγικές(χειρουργικές και συντηρητικές) ενώ παράλληλα διερευνάται η αποτελεσματικότητά τους σε μεγάλες πολυκεντρικές μελέτες. Οι ιατροί αρχίζουν δειλά να:

1. Εισέρχονται με καθετήρες στα αγγεία και να αντιμετωπίζουν στενώσεις, ανευρύσματα και αρτηριοφλεβικές δυσπλασίες.
2. Να χορηγούν θρομβολυτικά φάρμακα στο οξύ ισχαιμικό ΑΕΕ Το οξύ ισχαιμικό ΑΕΕ αντιμετωπίζεται σαν επείγουσα κατάσταση(Brain attack=Heart attack).
3. Ενώ παράλληλα δημιουργούνται μονάδες αυξημένης φροντίδας αγγειακών ασθενών (Stroke units). Το 1970 εκδίδεται το περιοδικό Stroke με Editors in chief :Clark H Millikan της Mayo clinic και A.Baker από το πανεπιστήμιο της Μινεσότας. Αρχίζει η χορήγηση ασπιρίνης σε ασθενείς με ισχαιμικό ΑΕΕ(ΙΑΕΕ).

Τρία χρόνια αργότερα δοκιμάζεται η χορήγηση dexamethasone και μαννιτόλης σε ασθενείς με ΑΕΕ και την ίδια χρόνια στην Hawaii αρχίζει να ενοχοποιείται ο ρόλος των αιμοπεταλίων στο ΙΑΕΕ. Το 1974 τίθενται τα κριτήρια για τα παροδικά ισχαιμικά επεισόδια. Είναι η ίδια χρονιά που καταρχήν στην Αγγλία και στην συνέχεια στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής εμφανίζονται οι πρώτες απεικονίσεις του εγκεφάλου με την Αξονική Τομογραφία .Από πλευράς μελέτης του αγγειακού δένδρου του εγκεφάλου αναπτύσσονται μέθοδοι οι οποίες εκτιμούν είτε άμεσα τις συνθήκες ροής του αίματος στα αγγεία του τραχήλου είτε έμμεσα τις αιμοδυναμικές συνθήκες που επικρατούν περιφερικά του καρωτιδικού διχασμού όπως πχ. υπερηχητική αιματοταχυμετρία, υπερκόγχια φωτοηλεκτρική πληθυσμογραφία, οφθαλμοδυναμομετρία θερμομετρία κτλ.

Στην περίοδο 1987-1991 αρχίζει και διαφαίνεται ότι έρχεται το τέλος των αντιπηκτικών φαρμάκων στην θεραπευτική αντιμετώπιση του ΟΙΑΕΕ εκτός από ειδικές περιπτώσεις. Είναι η περίοδος έναρξης της ενδοφλέβιας χορήγησης θρομβολυτικών φαρμάκων στο οξύ ΙΑΕΕ. Αρχίζει να δημιουργείται η ανάγκη συστηματικότερης και εντατικότερης παρακολούθησης των ασθενών με ΟΙΑΕΕ και έτσι δημιουργούνται οι μονάδες Stroke units. Αρχίζει η αντιπαράθεση Νευρολόγων και Παθολόγων για την πατρότητα του ΑΕΕ. Η δεκαετία του 90 χαρακτηρίζεται από τις ανακοινώσεις των αποτελεσμάτων δύο μεγάλων μελετών: της NASCET32 (1995) και της ECST33 (1998) που αφορούν τα συγκριτικά αποτελέσματα της χειρουργικής και συντηρητικής αντιμετώπισης των ασθενών με συμπτωματική καρωτιδική νόσο, ενώ το 1996 ανακοινώνεται από τον Patel η πολυμετρική απεικόνιση της ενδοπαρεγχυματικής ενδοεγκεφαλικής αιμορραγίας με ακολουθίες Gradient Echo (GE). Την ίδια δεκαετία αρχίζει η αντιμετώπιση των ενδοκρανίων στενώσεων με αγγειοπλαστική και τοποθέτηση stent. Την δεκαετία του 2000 εφαρμόζεται η θρομβεκτομή σε ασθενείς με ΟΙΑΕΕ και εγκρίνεται η χρησιμότητα των καθετήρων MERCI(2004) και PENUMBRA(2008) για τη διενέργεια θρομβεκτομών σε ασθενείς με ΟΙΑΕΕ διευρύνοντας ακόμα περισσότερο το θεραπευτικό παράθυρο. (Νευρολογία 21: 4-2012, 5-10)

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΩΣ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ(ΑΕΕ):**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται έρευνες που έχουν διεξαχθεί για την επίδραση των φυσικών μεσών στην ημιπληγία (ΑΕΕ). Αναφέρονται μελέτες που διενεργήθηκαν σε ενήλικες και σε παιδιά . Η αναζήτηση των σχετικών ερευνών και άρθρων πραγματοποιήθηκε μέσω έγκυρων ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων όπως PubMed και μηχανών αναζήτησης όπως Google Scholar. Βρέθηκαν αρκετά άρθρα σχετικά με το θέμα της εργασίας από τα οποία επιλέχθηκαν μερικά για τις μελέτες που αφορούσαν την επίδραση των φυσικών μεσών σε ημιπληγικά άτομα μετά από εγκεφαλικό ή σε παιδιά που έχουν σπαστική παράλυση. Για την Κρυοθεραπεία βρέθηκαν 8 άρθρα, για την υδροθεραπεία βρέθηκαν 3 άρθρα, για τον υπέρηχο βρέθηκαν 2 άρθρα, για τον κρουστικό υπέρηχο βρέθηκαν 2 άρθρα, για το laser βρέθηκε 1 άρθρο και για το tens βρέθηκε 1 άρθρο.

#### **A. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΕΕ**

Η θεραπευτική υποθερμία ήταν ευρέως μία από τις πιο αξιόπιστες νευροπροστατευτικές θεραπείες για διάφορες εγκεφαλικές διαταραχές και τραυματισμούς (van der Worp et al., 2007; Yenari and Han, 2012), συμπεριλαμβανομένου εγκεφαλικού επεισοδίου, τραυματικού τραυματισμού, παγκόσμιας ισχαιμίας μετά από καρδιακή ανακοπή και υποξική-ισχαιμική εγκεφαλοπάθεια.

Το εγκεφαλικό επεισόδιο είναι μια από τις κύριες αιτίες θανάτου και αναπηρίας σε αυτόν τον βιομηχανικό κόσμο. Από αυτά, περίπου το 87% όλων των εγκεφαλικών επεισοδίων είναι ισχαιμικά. Παρά τον τόσο υψηλό επιπολασμό, δεν υπάρχει αποδεδειγμένη αποτελεσματική θεραπεία, εκτός από την επαναγγείωση μέσα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, λόγω του περιορισμένου χρονικού διαστήματος, οι ασθενείς που μπορούν να λάβουν τέτοια παρέμβαση είναι περιορισμένοι. Με βάση πολυάριθμες αναφορές που καταδεικνύουν ότι η θεραπευτική υποθερμία μπορεί να προσφέρει ισχυρή νευροπροστασία, αυτή η θεραπεία έχει τη δυνατότητα να είναι μία από τις πιο ελκυστικές θεραπείες για ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο (van der Worp et al., 2007; Yenari and Han, 2012).

Μέχρι σήμερα, πολυάριθμες προκλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι η ψύξη επηρεάζει πολλαπλές οδούς σε διάφορα στάδια ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου (Yenari and Han, 2012). Κατά το οξύ στάδιο της ισχαιμίας, οι μειώσεις της εγκεφαλικής ροής αίματος διαταράσσουν την ιοντική ομοιόσταση, οδηγώντας σε αυξημένο ενδοκυτταρικό ασβέστιο και απελευθέρωση διεγερτικών νευροδιαβιβαστών. Το αυξημένο ενδοκυττάριο ασβέστιο προκαλεί επίσης μεταγενέστερες επιδράσεις όπως μιτοχονδριακή δυσλειτουργία, οδηγώντας σε αυξημένη παραγωγή αντιδραστικών ειδών οξυγόνου (ROS). (Gonzalez-Ibarra et al., 2011). Στο υπο-οξύ στάδιο, οι αποπτωτικές και φλεγμονώδεις οδοί ξεκινούν ώρες έως ημέρες αργότερα (Ceulemans et al., 2010). Μόλις ξεκινήσουν, αυτά τα μονοπάτια οδηγούν σε νευρωνικό κυτταρικό θάνατο μέσω ενός συνδυασμού απόπτωσης, φλεγμονής, οξειδωτικού στρες και οδών διεγερτοτοξικότητας. Θεωρείται ότι η θεραπευτική υποθερμία επηρεάζει σχεδόν κάθε μία από αυτές τις οδούς (Yenari and Han, 2012). Αυτός ο πολύπλευρος μηχανισμός πιστεύεται ότι εξηγεί το ισχυρό θεραπευτικό του αποτέλεσμα (Yenari and Han, 2012). Έτσι, είναι πιθανό ότι κανένας μόνο παράγοντας δεν μπορεί να εξηγήσει το υποκείμενο προστατευτικό του αποτέλεσμα (Yenari and Han, 2012).

Δεδομένου ότι η θεραπευτική υποθερμία είναι μια πολλά υποσχόμενη και ελκυστική θεραπεία για το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, είναι σημαντική η ακριβής κατανόηση του τι είναι γνωστό και τι είναι άγνωστο. Αυτό θα επιτρέψει τη βελτιστοποίηση και τυποποίηση τυχόν μελλοντικών κλινικών δοκιμών και θα συζητήσει πρώτα τις βέλτιστες συνθήκες ψύξης που θα μπορούσαν να είναι αποτελεσματικές τόσο σε πειραματικά μοντέλα όσο και σε εγκεφαλικά επεισόδια σε ανθρώπους. Θα συζητήσουμε επίσης κυτταρικές και μοριακές οδούς που επηρεάζονται από την ψύξη. Η αθροιστική γνώση μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη για την αποτελεσματική μετάφραση της θεραπευτικής υποθερμίας σε κλινικά περιβάλλοντα. (Yenari and Han, 2012).

Σε μελέτες για υποθερμία σε ζώα σε ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, έχει μελετηθεί ένα ευρύ φάσμα βάθους, διάρκειας και καθυστερήσεων στην έναρξη της ψύξης (van der Worp et al., 2007). Επειδή η βελτιστοποίηση αυτών των μεθοδολογικών παραμέτρων είναι ζωτικής σημασίας για την κλινική εφαρμογή, αρκετές μελέτες είχαν διεξαχθεί σε διάφορα τρωκτικά μοντέλων εγκεφαλικού επεισοδίου. Προηγούμενες εργασίες και μετα-αναλύσεις (Krieger και Yenari, 2004; van der Worp et al., 2007) αποκάλυψαν ότι σχετικά μικρές μειώσεις της θερμοκρασίας του εγκεφάλου είναι εξίσου προστατευτικές με τις χαμηλότερες θερμοκρασίες. Στην πραγματικότητα, οι θερμοκρασίες του εγκεφάλου στην περιοχή 30-34 ° C (μειωμένες από τις κανονικές θερμοκρασίες σώματος 36-38 ° C) φαίνεται να παρέχουν προστασία τόσο ισχυρή όσο θερμοκρασίες κάτω από 25 ° C. Ο χρόνος και η διάρκεια είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες που εμπλέκονται στην επίτευξη νευροπροστασίας που προκαλείται από θεραπευτική υποθερμία. Η έγκαιρη έναρξη και η μεγάλη διάρκεια αυξάνουν την πιθανότητα ενός καλού αποτελέσματος (Kurisu et al., 2017, Yenari and Han, 2012). Προηγούμενες μετα-αναλύσεις έδειξαν ότι η θεραπευτική αποτελεσματικότητα που προκλήθηκε από υποθερμία ήταν καλύτερη με χαμηλότερες θερμοκρασίες και όταν η θεραπεία ξεκίνησε πριν ή κατά την έναρξη της ισχαιμίας (van der Worp et al., 2007). Επιπλέον, φαίνεται ότι υπήρχε μια μικρή συσχέτιση μεταξύ μεγαλύτερης διάρκειας ψύξης και μειωμένου μεγέθους εμφράγματος (van der Worp et al., 2007). Η νευροπροστασία μπορεί επίσης να επιτευχθεί ακόμη και όταν καθυστερεί η ψύξη, με την προϋπόθεση ότι διατηρείται η μειωμένη θερμοκρασία για μεγάλο χρονικό διάστημα (24-48 ώρες). Αυτό το αξιοσημείωτο αποτέλεσμα υποδηλώνει την υπόσχεση υποθερμικής θεραπείας για κλινικό ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Ωστόσο, προς το παρόν, η μακροπρόθεσμη επίδραση της θεραπευτικής υποθερμίας δεν έχει διευκρινιστεί ακόμη πλήρως.

Αν και η ψύξη μπορεί να επιτευχθεί εύκολα σε μικρά τρωκτικά, φέρνει σημαντικές προκλήσεις στους ανθρώπους. Λαμβάνοντας υπόψη τα ζητήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω σχετικά με τη μεγαλύτερη σωματική μάζα και τις συννοσηρότητες, οι αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τη θεραπεία υποθερμίας μπορεί να καταργήσουν κάθε ευεργετική επίδραση. Μέχρι σήμερα, αρκετές νέες θεραπευτικές έννοιες προτάθηκαν και είχαν δοκιμαστεί προκλινικά, οι οποίες θα μπορούσαν να είναι μια ελκυστική εναλλακτική λύση στην παραδοσιακή θεραπεία υποθερμίας (Dumitrascu et al., 2016). Αυτά περιλαμβάνουν επιλεκτική ψύξη του εγκεφάλου και φαρμακολογική πρόκληση υποθερμίας.

Στους ανθρώπους, οι καθιερωμένες μέθοδοι ψύξης για θεραπευτική υποθερμία περιλαμβάνουν σε μεγάλο βαθμό επιφανειακή και ενδοαγγειακή ψύξη (Wu and Grotta, 2013). Η επιφανειακή ψύξη επιτυγχάνεται με τη χρήση πακέτων πάγου, κουβερτών ψύξης ή επιθεμάτων ψύξης. Τα πλεονεκτήματα της επιφανειακής ψύξης είναι η ευκολία χρήσης και η ασφάλειά της. Η ενδοαγγειακή ψύξη είναι κάπως πιο επεμβατική, καθώς περιλαμβάνει την εισαγωγή καθετήρων όπως αυτή των κεντρικών γραμμών. Ο καθετήρας επιτρέπει την κυκλοφορία ψυχρού φυσιολογικού ορού και/ή μιας ενδοαγγειακής συσκευής ψύξης μέσω του άκρου του καθετήρα και η θερμοκρασία ελέγχεται στενά από μια εξωτερική μονάδα ψύξης και παρακολούθησης της θερμοκρασίας. Αν και αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει επεμβατική τεχνική για ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο, φαίνεται ότι αυτή η μέθοδος φαίνεται να δροσίζει τους ασθενείς γρηγορότερα και ακριβέστερα από την ψύξη της επιφάνειας (Wu and Grotta, 2013). Ωστόσο, και οι δύο αυτές προσεγγίσεις εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν την πρόκληση του ρίγη σε τυπικά ζύπνιους ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο.



Το υποξείδιο στάδιο του εγκεφαλικού επεισοδίου θεωρείται η περίοδος κατά την οποία εμφανίζεται ο δευτερογενής τραυματισμός και γενικά θεωρείται ότι είναι από 1 έως 7 ημέρες μετά την ισχαιμία (Yenari and Han, 2012). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τα μονοπάτια που σχετίζονται με την επαναιμάτωση ενεργοποιούνται ως αποτέλεσμα της αυξημένης παραγωγής αντιδραστικών ειδών οξυγόνου (ROS) από τραυματισμένα κύτταρα.

Επιπλέον, ενεργοποιούνται φλεγμονώδεις αποκρίσεις, μαζί με άλλες οδούς κυτταρικού θανάτου, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που οδηγούν σε απόπτωση. Λόγω της ενεργοποίησης αυτών των οδών, η έκταση του ισχαιμικού τραυματισμού μπορεί να επιδεινωθεί κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου και μπορεί επίσης να εμφανιστεί δευτερογενής τραυματισμός, όπως διαταραχή αιματοεγκεφαλικού φραγμού, σχηματισμός οιδήματος και αιμορραγικός μετασχηματισμός (Yenari and Han, 2012). Αρκετές μελέτες έχουν καταδείξει ότι η υποθερμία επηρεάζει τον κυτταρικό θάνατο και τις οδούς κυτταρικής επιβίωσης (Yenari and Han, 2012).

Αν και έχει αποδειχθεί ότι η θεραπευτική υποθερμία μπορεί να επηρεάσει διάφορες οδούς που εμπλέκονται στην οξεία και υπο-οξεία φάση του εγκεφαλικού επεισοδίου, λιγότερα έχουν μελετηθεί για τη χρόνια φάση (Yenari and Han, 2012). Πρόσφατες εργασίες έχουν επικεντρωθεί στο εάν η θεραπευτική υποθερμία μπορεί να προσφέρει μόνιμα αποτελέσματα και εάν η υποθερμία μπορεί να επηρεάσει τους μηχανισμούς αποκατάστασης και επιδιόρθωσης που εμφανίζονται στον εγκέφαλο πολύ μετά τα οξεία και υποξεία στάδια τραυματισμού. Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι ιδιαίτερα σε αυτή τη ρύθμιση, η ψύξη εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια των οξέων και μερικές φορές υποξέων σταδίων εγκεφαλικού επεισοδίου, ωστόσο τα αποτελέσματα της ψύξης φαίνεται να επηρεάζουν την παθοφυσιολογία του εγκεφαλικού επεισοδίου πολύ μετά την αποκατάσταση της νορμοθερμίας.

Μετά την ισχαιμία, οι τραυματισμένοι νευρώνες χάνουν τη συναπτική συνδεσιμότητα και υφίστανται κυτταρικό θάνατο. Ωστόσο, η επίδραση της θεραπευτικής υποθερμίας σε αυτή τη διαδικασία είναι ακόμα ασαφής. Υπάρχουν κάποιες αναφορές που δείχνουν ότι η θεραπευτική υποθερμία μπορεί να ενισχύσει τόσο την ωρίμανση των νευρικών προγονικών κυττάρων όσο και τον πολλαπλασιασμό των νευρικών βλαστικών κυττάρων και να προωθήσει τη μετα-ισχαιμική νευρογένεση και τη συναπτογένεση. Αντίθετα, μια άλλη μελέτη έδειξε ότι η υποθερμία δεν είχε καμία επίδραση στη νευρογένεση. Αυτές οι αποκλίσεις μπορεί να υποδηλώνουν ότι η ψύξη μπορεί να χρειαστεί να εφαρμοστεί σε κρίσιμα χρονικά διαστήματα για να παράσχει σημαντικά αποτελέσματα στη μετα-ισχαιμική νευρογένεση, αν και αυτά τα χρονικά διαστήματα δεν έχουν ακόμη καθοριστεί (Yenari and Han, 2012).

Η αστρογένεση και η αγγειογένεση πιστεύεται ότι συμβάλλουν στην αναγέννηση του εγκεφάλου μετά από εγκεφαλική βλάβη. Τα αστροκύτταρα περιλαμβάνουν τον μεγαλύτερο πληθυσμό κυττάρων στον ισχαιμικό πυρήνα κατά την υποξεία έως χρόνια φάση μετά από ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο και τα αντιδραστικά αστροκύτταρα αποτελούν το κύριο συστατικό της γλοιακής ουλής. Αυτή η αντιδραστική γλοίωση και ο σχηματισμός ουλών θεωρείται ότι εμποδίζει την ανάπτυξη και την αναγέννηση νευριτών, ιδιαίτερα μετά από τραυματισμό του νωτιαίου μυελού, αλλά δεν είναι ακόμη σαφές εάν αυτό ισχύει μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Η γλοίωση μπορεί επίσης να επιδεινώσει τη φλεγμονή και να αυξήσει τις αποκρίσεις τραυματισμών. Έτσι, η γλυογένεση μπορεί στην πραγματικότητα να προκαλέσει κάποια βλάβη. Το πώς η υποθερμία επηρεάζει τη γλυογένεση δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί πλήρως, αν και υπάρχει μια αναφορά (Kurisu et al., 2017a) που δείχνει ότι η υποθερμία αποτρέπει τη μετα-ισχαιμική αντιδραστική γλοίωση και το σχηματισμό ουλών γλοίας. (Yenari and Han, 2012).

## **B. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΕΕ:**

Ορίσαμε ασκήσεις με βάση το νερό ως οποιαδήποτε μεμονωμένη ή ομαδική παρέμβαση που περιλαμβάνει συμμετέχοντες που νοσηλεύονται στο νερό. Για να διακρίνουμε ασκήσεις με βάση το νερό από τη χρήση μπανιέρας ή πισίνας με υδρομασάζ, χρησιμοποιήσαμε τον όρο ασκήσεις (με βάση το νερό) για να αναφερθούμε σε μια προγραμματισμένη, δομημένη και επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα. Έχουμε συμπεριλάβει μόνο εκείνες τις μελέτες που θεωρούσαν θεραπείες που πραγματοποιούνται από εκπαιδευμένο επαγγελματία υγείας, όπως φυσιοθεραπευτή. Στόχος μας ήταν να συγκρίνουμε ασκήσεις με βάση το νερό (οποιοδήποτε είδους και ανεξάρτητα από το αν στοχεύουν στη βελτίωση των δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής) για τη βελτίωση των δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής, της ικανότητας βάδισης, της μυϊκής δύναμης, της ορθοστατικής ισορροπίας και της φυσικής κατάστασης μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο με όλες τις άλλες παρεμβάσεις που δεν βασίζονται στο νερό (συμπεριλαμβανομένων άλλων στρατηγικών αποκατάστασης ή μη θεραπείας). ( Mehrholz J, Jan 2011)

Εκτός από διάφορες ειδικές τεχνικές, απλές ασκήσεις όπως γενικές κινήσεις του σώματος και περπάτημα στο νερό μπορεί να είναι ευεργετικές επειδή η φυσική πλευστότητα του νερού επιτρέπει πολλές κινήσεις του σώματος παρέχοντας έναν τύπο στήριξης του σωματικού βάρους. Η φυσική αντίσταση του νερού μπορεί να ενθαρρύνει την ενίσχυση των εξασθενημένων μυών. Το ενδιαφέρον για υδροθεραπεία βασίζεται στις θεραπείες αποκατάστασης μετά από πολιομυελίτιδα που αναπτύχθηκε πριν από μερικές δεκαετίες. Αυτή η εμπειρία μπορεί να έχει επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο δόθηκε τόση προσοχή στην υδροθεραπεία για άτομα με «αδύναμους μυς». ( Mehrholz J, Jan 2011)

Οι ασκήσεις με βάση το νερό έχουν αποδειχθεί πρόσφατα ότι βελτιώνουν τη φυσική κατάσταση και τη δύναμη σε ηλικιωμένους (Fabiane I Graef, 2010). Τουλάχιστον, οι ασκήσεις με βάση το νερό μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και επίσης να βελτιώσουν τη διαταραχή της καρδιαγγειακής ικανότητας σε άτομα που έχουν υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο. Ωστόσο, δεν υπάρχει συστηματική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ασκήσεων με βάση το νερό για άτομα μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Ως εκ τούτου, το σκεπτικό αυτής της ανασκόπησης είναι να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων με βάση το νερό για τη βελτίωση των δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής, της ικανότητας βάδισης, της μυϊκής δύναμης, της ορθοστατικής ισορροπίας και της φυσικής κατάστασης μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. ( Mehrholz J, Jan 2011)

## **Γ. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΕΡΗΧΟ (ultrasound) ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΕΕ:**

Ο ημιπληγικός πόνος στον ώμο εμφανίζεται συνήθως 2 εβδομάδες έως 2 μήνες μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο, με ποσοστό επίπτωσης 16% έως 84% και η έρευνα δείχνει ότι ο τραυματισμός των μαλακών ιστών είναι ο πρωταρχικός συντελεστής του ημιπληγικού πόνου στον ώμο. Ο μυοσκελετικός υπέρηχος χρησιμοποιεί ανιχνευτές υψηλής συχνότητας (3-17 Hz) για τη διάγνωση βλαβών μαλακού ιστού και οστού του ανθρώπου και για τη θεραπεία σε πραγματικό χρόνο υπό καθοδήγηση. Ο μυοσκελετικός υπέρηχος μπορεί να είναι αποτελεσματικό στην απεικόνιση υψηλής ανάλυσης των μυών, του τένοντα, του συνδέσμου, των περιφερικών νεύρων και άλλων δομών για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση της βλάβης, ενώ χρησιμεύει επίσης για την παροχή σαφούς διάγνωσης μέσω εύκολης λειτουργίας. Στον τομέα της αποκατάστασης, ο μυοσκελετικός υπέρηχος έχει γίνει μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για τη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενών με ημιπληγικό πόνο στον ώμο. (Jingjing Zhang, 2017)

Η θρομβολυτική θεραπεία με rtPA έδειξε μικρή, αν και σημαντικά μειωμένη νοσηρότητα, σε περιορισμένο αριθμό εξαιρετικά επιλεγμένων ασθενών. Όπως φάνηκε πρόσφατα, η ενδοαρτηριακή εφαρμογή είναι ευνοϊκή και ανοίγει το παράθυρο θεραπείας έως και 6 ώρες. Ο συνδυασμός υπερήχων με θρομβολυτικούς παράγοντες μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω το πιθανό όφελος μέσω ενζυματικής μεσολάβησης θρομβόλυσης, η οποία έχει αποδειχθεί σε διαφορετικά πειράματα *in vitro* και *in vivo* για επιταχυνόμενη επανασωληνοποίηση αποφραγμένων περιφερειακών και στεφανιαίων αγγείων. Ενώ δεν μπορεί να αναμένεται καμία ή μόνο μικρή εξασθένηση του υπερήχου μέσω του δέρματος και του θώρακα, η ένταση θα εξασθενήσει σημαντικά εάν απαιτείται διείσδυση στο κρανίο. Η διακρανιακή διείσδυση του υπερήχου αυξάνεται όταν η συχνότητα μειώνεται στα 20 kHz και μπορεί να μεταδοθεί μέσω του κρανίου διαχρονικά με ανεκτή εξασθένηση έως και 200 kHz. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αποτελεσματικότητα *in vitro* με χαμηλές εντάσεις συστηματικής θεραπείας 0,5–2,0 W/cm<sup>2</sup> με εγκεκριμένο rtPA για ένα παράθυρο 3 ωρών στο μη εστιασμένο υπερηχογραφικό πεδίο. Η εφαρμογή υπερηχογραφήματος αύξησε τη θρομβόλυση που προκαλείται από rtPA έως και 20% σε ένα στατικό μοντέλο. Εν τω μεταξύ, ενίσχυσε το ποσοστό αναδιάρθρωσης από 30%–90% σε ένα μοντέλο ροής. Τα αποτελέσματα *in vitro* υποδηλώνουν ότι ο υπέρηχος 1 MHz με 0,5 W/cm<sup>2</sup>, που έχει καθιερωθεί για διαγνωστικούς σκοπούς, μπορεί ήδη να ενισχύσει τη θρομβόλυση που προκαλείται από rtPA. Προτού μπορέσει να δοκιμαστεί κλινικά το θεραπευτικό υπερηχογράφημα σε οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο, πρέπει να επιβεβαιωθεί η ασφάλεια της διακρανιακής έκθεσης του εγκεφάλου. Μέχρι σήμερα, πειράματα σε ζώα δεν πρότειναν βλάβη στον αιματοεγκεφαλικό φραγμό ή συστηματική θέρμανση με 2 W/cm<sup>2</sup>. Αυτή η συνδυασμένη θεραπεία είναι μια προοπτική για τη βελτιστοποίηση της θεραπείας σε οξύ εγκεφαλικό εντός της οξείας φάσης και μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα με λίγους περιορισμούς. (Stephan Behrens MD, 2003)

## **Δ. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΥΠΕΡΗΧΟ ΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΕΕ:**

Οι μηχανισμοί δράσης του κρουστικού υπέρηχου στη σπαστικότητα λόγω τραυματισμού του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) είναι ακόμη άγνωστοι. Έχουν προταθεί μεταβλητοί μηχανισμοί, όπως η σύνδεση μεταξύ της ενεργοποίησης του νιτρικού οξειδίου (NO) που σχετίζεται με το κρουστικό υπέρηχο, το οποίο θα μπορούσε να διαμορφώσει τα νευροκύτταρα. Ορισμένα πειράματα σε ζώα αναφέρουν αναγεννητικές ιδιότητες του ESWT που χαρακτηρίζονται από έντονη ανάπτυξη νευραξονικής αναγέννησης ως αποτέλεσμα μερικής καταστροφικής επιπτώσεως του ESWT. Αυτό το φαινόμενο αφαιρεί πρώτα τους εκφυλισμένους νευράξονες και στη συνέχεια αυξάνει την ικανότητα δημιουργίας νέων αξόνων. ( Clin Interv Aging. 2020)

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι το ESWT χαμηλής ενέργειας ενισχύει τη νευροπροστατευτική δράση του αγγειακού ενδοθηλιακού αυξητικού παράγοντα (VEGF), καθώς και βελτιώνει τη νευρολογική λειτουργία. Μια άλλη πειραματική δοκιμή ανέφερε ότι η έγκαιρη εφαρμογή ESWT αύξησε την έκφραση της νευροτροφίνης-3 (NTH-3) και η καθημερινή χρήση του ESWT διεγείρει τη δραστηριότητα των μακροφάγων και των κυττάρων Schwann, η οποία συμβάλλει στην επιβίωση και την αναγέννηση των νευρώνων. Επιπλέον, το ESWT διεγείρει τη νευρογένεση ενισχύοντας τον πολλαπλασιασμό των νευρικών βλαστικών κυττάρων (NSC). Αυτό μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση της λειτουργίας του εγκεφάλου σε ασθένειες του ΚΝΣ. ( Clin Interv Aging. 2020)

Τα πειραματικά δεδομένα αναφέρουν ότι τα κύτταρα Schwann που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με ESWT είχαν σημαντικά βελτιωμένη ικανότητα απομόνωσης, καλλιέργειας και πολλαπλασιασμού, κάτι που είναι κλινικά σημαντικό στη βλάβη του περιφερικού νευρικού συστήματος. Επιπλέον, μια μετα-ESWT αναστρέψιμη τμηματική απομυελίνωση των ινών μεγάλης διαμέτρου φάνηκε να έχει μη σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο στη λειτουργία τους. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι το ESWT είναι επιτυχές στην ενίσχυση της λειτουργίας των περιφερικών νεύρων και έχει ευεργετική επίδραση στη μείωση της ατροφίας της απονεύρωσης. ( Clin Interv Aging. 2020)

Σύμφωνα με τις δηλώσεις της International Society for Medical Shockwave Treatment (ISMST), το fESWT είναι μια καλά μελετημένη φυσική μέθοδος και έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για φυσιοθεραπευτικούς σκοπούς σε ένα ευρύ φάσμα μυοσκελετικών καταστάσεων. Σήμερα, οι συσκευές rESWT χρησιμοποιούνται συχνά επειδή είναι λιγότερο ακριβές από τις γεννήτριες fESWT. Παρ'όλα αυτά, δεν υπάρχουν οριστικά στοιχεία που να καθορίζουν ποιος τύπος ESWT, ακτινικής ή εστιασμένης, έχει πιο αποτελεσματική κλινική χρησιμότητα στη μείωση της μυϊκής σπαστικότητας και στη βελτίωση της κινητικής λειτουργίας μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. ( Clin Interv Aging. 2020)

Τα τελευταία πέντε χρόνια, μερικές μελέτες επανεξέτασης παρείχαν πρωταρχικά στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση του ESWT για τη σπαστικότητα των άνω και κάτω άκρων: μία μετα-ανάλυση κλινικών δοκιμών σε όλους τους τύπους σπαστικότητας σε ασθενείς μετά από εγκεφαλική βλάβη, δύο μετα-αναλύσεις τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs) για τη σπαστικότητα σε ασθενείς μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο, μία αφηγηματική ανασκόπηση για την μυϊκή υπερτονία και δυστονία και μία επιτρεπόμενη αφηγηματική ανασκόπηση για τη σπαστικότητα των άνω και κάτω άκρων σε ασθενείς μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Επιπλέον, αρκετές μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τη χρησιμότητα του ESWT στη μείωση της σπαστικότητας μεταξύ ασθενών με εγκεφαλική παράλυση (CP, 8 μελέτες στο συνολικό δείγμα 124 ασθενών, 4 χρησιμοποιούμενες fESWT και 4 rESWT) και σκλήρυνση κατά πλάκας (MS, 1 μελέτη περιελάμβανε ομάδα 34 ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπεία με rESWT). ( Clin Interv Aging. 2020)

Σε αυτή τη μελέτη, αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα θεραπείας του ESWT, μία φορά την εβδομάδα για τρεις εβδομάδες, στην σπαστικότητα των κάτω άκρων σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο βαθμός πόνου, η σπαστικότητα των κάτω άκρων, η ROM και η LEFS βελτιώθηκαν σημαντικά αμέσως μετά την πρώτη συνεδρία θεραπείας ESWT στους ασθενείς μας και η επίδραση παρέμεινε μέχρι το τέλος της περιόδου μελέτης.

Ο μηχανισμός του ESWT που επηρεάζει τη σπαστικότητα παραμένει ασαφής, αλλά όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, βελτιώνοντας τη δυσκαμψία του συνδετικού ιστού ενεργώντας άμεσα στην ίνωση.

Οι προηγούμενες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο με σπαστικότητα στα κάτω άκρα είναι περιορισμένες. Σε μια μελέτη του Sohn και των συναδέλφων του, 10 υγιή άτομα και 10 ημιπληγικοί ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο με σπαστικότητα πελματιαίας κάμψης στον αστράγαλο έλαβαν μία συνεδρία ESWT στην έσω κεφαλή του γαστροκνήμιου. Μετά τη θεραπεία, μετρήθηκαν τα αποτελέσματα της σπαστικότητας, του πόνου, της αγωγής του κνημιαίου νεύρου, του κύματος F και του αντανεκλαστικού H και συγκρίθηκαν με τις τιμές τους πριν από τη θεραπεία. Τα ευρήματα έδειξαν ότι μετά την εφαρμογή του ESWT, η σπαστικότητα του πελματιαίου καμπτήρα του αστραγάλου βελτιώθηκε σημαντικά, αλλά οι άλλες μεταβλητές δεν είχαν αλλάξει. Ομοίως, στην παρούσα μελέτη, η σπαστικότητα βελτιώθηκε σημαντικά αμέσως μετά τη θεραπεία. Παρά την ομοιότητα αυτή, υπάρχουν κάποιες διαφορές μεταξύ των ευρημάτων μας και αυτών των Sohn et al. (Archives of Iranian Medicine, June 2017)

Πρώτον, οι έλεγχοι στη μελέτη μας ήταν ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο με σπαστικότητα ενώ οι Sohn et al. στρατολόγησε υγιή άτομα ως μάρτυρες. Δεύτερον, οι ασθενείς σε αυτήν τη μελέτη έλαβαν μία συνεδρία ESWT ενώ οι ασθενείς μας έλαβαν μία συνεδρία ESWT εβδομαδιαίως για τρεις εβδομάδες. Τρίτον, οι Sohn et al. δεν ακολούθησαν ασθενείς μετά τη θεραπεία και οι μεταβλητές αξιολογήθηκαν μόνο μετά τη θεραπεία σε σύγκριση με πριν από τη θεραπεία, ενώ στην παρούσα μελέτη, οι ασθενείς παρακολουθήθηκαν εννέα εβδομάδες μετά το τέλος της θεραπείας 3 εβδομάδων και τα ευρήματά μας δείχνουν ότι η σπαστικότητα, ο πόνος και η ROM της άρθρωσης στην ομάδα ESWT βελτιώθηκε σε σύγκριση με τους ελέγχους αρκετές εβδομάδες μετά τη θεραπεία. Συνοπτικά, παρά τις διαφορές μεταξύ αυτών των δύο μελετών, η άμεση επίδραση του ESWT στη μείωση της σπαστικότητας επιβεβαιώθηκε και από τις δύο μελέτες, η μελέτη μας δείχνει μακροπρόθεσμες θεραπευτικές επιδράσεις του ESWT για σπαστικότητα στα κάτω άκρα για 12 εβδομάδες. (Archives of Iranian Medicine, June 2017)

## E. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΟ LASER ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΕΕ:

Το εγκεφαλικό συνήθως κατηγοριοποιείται ως νευρολογικό έλλειμμα λόγω μιας οξείας εστιακής βλάβης στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) από αγγειακή αιτία. Ο πόνος στον ώμο θεωρείται συχνή δευτερογενής επιπλοκή μετά από εγκεφαλικό. Το ποσοστό επικράτησης του πόνου στον ώμο μετά το εγκεφαλικό ποικίλλει όπως αναφέρεται από διαφορετικές μελέτες, δηλαδή περίπου 22%-23% στους επιζώντες από εγκεφαλικό και σχεδόν 54%-55% μεταξύ των ασθενών με εγκεφαλικό σε κέντρα αποκατάστασης. Υπάρχουν πολλές αιτίες του ημιπληγικού πόνου στον ώμο αλλά σύμφωνα με μελέτες οι πιο συχνές αιτίες είναι η «σπαστικότητα» και η «θέση του προσβεβλημένου άνω άκρου». Η ενίσχυση χαμηλού επιπέδου φωτός με διεγερμένη εκπομπή ακτινοβολίας (LASER) είναι μια νέα μέθοδος για τη θεραπεία αυτού του είδους του πόνου. Πολλοί ερευνητές έχουν πραγματοποιήσει μελέτες σχετικά με την επίδραση της θεραπείας LASER στη θεραπεία του πόνου στον ώμο με άλλες αιτίες, αλλά λιγότερη δουλειά έχει γίνει στις επιδράσεις του LASER στη θεραπεία του πόνου στον ώμο σε ημιπληγικούς ασθενείς. Έτσι, αυτή η μελέτη σχεδιάστηκε με στόχο τη σύγκριση των επιδράσεων της θεραπείας με LASER και του παρεμβαλλόμενου ρεύματος στον πόνο στον ώμο μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο.

Αυτή η μελέτη διεξήχθη στο Ινστιτούτο Ενόπλων Δυνάμεων Ιατρικής Αποκατάστασης (AFIRM), Rawalpindi από τον Φεβρουάριο έως τον Ιούλιο του 2015. Το πρωτόκολλο μελέτης εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Διεθνούς Πανεπιστημίου Riphah. Οι συμμετέχοντες που συμπεριλήφθηκαν ήταν όλες οι διαγνωσμένες περιπτώσεις εγκεφαλικού επεισοδίου που παρουσίαζαν πόνο στον ώμο. Ο πόνος στον ώμο της τραυματικής ιστορίας αποκλείστηκε. Οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδα LASER (n=20) και παρεμβαλλόμενο ρεύμα (IFCG) ομάδα (n=18) με μέθοδο κλήρωσης. Η θεραπεία LASER χορηγήθηκε στην ομάδα LASER με χρήση ανιχνευτή συμπλέγματος 905 nm ισχύος 400mW, που καλύπτει ολόκληρο τον ώμο (ανώτερο πρόσθιο και οπίσθιο πλευρά) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο πλέγματος με ενέργεια 6 J/cm<sup>2</sup> και συχνότητα 5000 Hz. Ο συνολικός χρόνος θεραπείας ήταν 10 λεπτά μία φορά την ημέρα για 10 ημέρες σε μονή άρθρωση ώμου. Η άλλη ομάδα έλαβε θεραπεία παρεμβολής ρεύματος (IFC) από μηχανή IFC (ENRAF-NONIUS), με μέθοδο τετραπολικής με διπολικό διάνυσμα (αυτόματο). Ένα από τα εναλλασσόμενα ρεύματα είχε σταθερή συχνότητα 4000 Hz. ενώ η συχνότητα του άλλου ρεύματος ρυθμίστηκε μεταξύ 4000 και 4250 Hz με χρόνο επεξεργασίας 15 λεπτών μετά τον οποίο εφαρμόστηκε υγρή επιφανειακή θερμότητα για άλλα 15 λεπτά. Δόθηκε μία συνεδρία για 10 ημέρες. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη περιλάμβαναν οπτική αναλογική κλίμακα (VAS), βαθμολογία ώμου Penn (PSS), δείκτη πόνου και αναπηρίας στον ώμο (SPADI). Τα δεδομένα εισήχθησαν στο SPSS V.20 και εφαρμόστηκε μη παραμετρική δοκιμή (Mann Whitney) σε όλες τις μεταβλητές για τον προσδιορισμό της διακύμανσης μεταξύ των ομάδων θεραπείας. Στη μελέτη συμμετείχαν 38 ασθενείς (Ανδρας 21, Γυναίκα 17 ετών) μέσης ηλικίας 52,92 ± 11,67 ετών. 20 ασθενείς είχαν δεξιό CVA (αριστερό προσβεβλημένο χέρι) και 18 ασθενείς είχαν αριστερό CVA (δεξιό προσβεβλημένο χέρι). (Vol.67, No.5, May2017)

Τα θεραπευτικά αποτελέσματα του LASER έχουν περιγραφεί σε διάφορες μελέτες με αντικρουόμενα αποτελέσματα. Μια τυχαίοποιημένη δοκιμή ελέγχου σχετικά με τα αποτελέσματα της θεραπείας με LASER χαμηλού επιπέδου (LLLT) στον πόνο στον ώμο μετά από ημιπληγία έδειξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στο ROM ώμου (p=0,001) και σημαντική μείωση του πόνου σε σχέση με όσους δεν είχαν λάβει LASER θεραπεία. Μια άλλη μελέτη σε ασθενείς με επώδυνο σύνδρομο ώμου και ώμο μετά από έμφαση έδειξε ότι το LASER παράγαγε σημαντική βελτίωση στην ένταση του πόνου (p <0.0001), οίδημα του χεριού, (p = 0.01), βαθμολογία DASH (p <0.01) και επίπεδο ανεξαρτησίας (p <0,01) στην πειραματική ομάδα. (Vol.67, No.5, May2017)

## ΣΤ. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΟ TENS ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΑΕΕ:

Οι ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό παρουσιάζουν συνήθως μειωμένο έλεγχο ισορροπίας, ο οποίος επηρεάζει δραματικά την ικανότητά τους να εκτελούν δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (ADL) ή σκόπιμες δραστηριότητες και να διατηρούν ανεξάρτητο βάδισμα. Η μειωμένη ισορροπία μπορεί να οφείλεται σε γνωστικές αλλαγές, μειωμένη μυϊκή δύναμη, περιορισμένο εύρος κίνησης, μη φυσιολογικό μυϊκό τόνο, ασυντόνιστες κινήσεις ή αλλοιώσεις της αισθητηριακής ολοκλήρωσης. (Med Sci Monit. 2014)

Η σπαστικότητα, η οποία είναι η κύρια αιτία μειωμένης ισορροπίας και βάδισης, έχει αναφερθεί συχνά σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο, σκλήρυνση κατά πλάκας, κάκωση νωτιαίου μυελού και τραυματική εγκεφαλική βλάβη. Επιπλέον, η σπαστικότητα προκαλεί διαταραχή της σπαστικής κίνησης, επιβράδυνση του βαδίσματος και διαταραχές στην εκούσια κίνηση. Επιπλέον, επηρεάζεται το παθητικό και ενεργητικό εύρος κίνησης, η λειτουργική ικανότητα και η δυναμική ισορροπία. Η παθητική κίνηση, η παθητική διάταση, οι προθέσεις και η ηλεκτρική διέγερση έχουν χρησιμοποιηθεί σε προσπάθειες μείωσης της σπαστικότητας. (Med Sci Monit. 2014)

Η ηλεκτρική διέγερση έχει χρησιμοποιηθεί στην αποκατάσταση ασθενών με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο και η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση από νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση και διαδερμική ηλεκτρική διέγερση των νεύρων (TENS) έχουν χρησιμοποιηθεί για τον πόνο και την αισθητηριακή διέγερση. Το TENS και η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη και τη λειτουργία κίνησης και μειώνουν τη σπαστικότητα. Ωστόσο, η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση προκαλεί ισχυρότερη μυϊκή συστολή και ευρύτερο εύρος κίνησης από ό, τι το TENS, και η επαναλαμβανόμενη κίνηση και οι αισθητηριακές πληροφορίες που προκύπτουν από τη λειτουργική ηλεκτρική διέγερση βελτιώνουν αποτελεσματικά την ταχύτητα βάδισης και αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη σε ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο. Έχει αναφερθεί η χρήση του TENS για την αναστολή της σπαστικότητας, τη διέγερση ανταγωνιστών, τη διέγερση αγωνιστών και τη διέγερση του δέρματος σε σπαστικούς μυς. (Med Sci Monit. 2014)

Ο συνδυασμός του TENS και της προσανατολισμένης στην εργασία κίνησης αποδείχθηκε ότι βελτιώνει τη λειτουργική ικανότητα σε σχέση με την ομάδα εικονικού φαρμάκου TENS [και το TENS με θεραπεία Bobath είχε ως αποτέλεσμα μειωμένη σπαστικότητα, σε σύγκριση με τη χρήση της ομάδας θεραπείας Bobath. Για ασθενείς με χρόνια ημι-παραμέληση, η εφαρμογή του TENS στον παρετικό μυ του αυχένα είχε ως αποτέλεσμα αυξημένο έλεγχο της στάσης και βελτίωση του χώρου, ενώ οι φυσιολογικοί συμμετέχοντες που έλαβαν TENS εμφάνισαν μειωμένη ταλάντωση της στάσης όταν στέκονταν. Ωστόσο, προηγούμενες μελέτες χρησιμοποιούσαν το TENS ανεξάρτητα ή με πρόγραμμα άσκησης για σύντομο χρονικό διάστημα. Ως εκ τούτου, σε αυτή τη μελέτη, εξετάσαμε τα αποτελέσματα ενός προγράμματος άσκησης TENS στη σπαστικότητα, την ισορροπία και το βάδισμα σε ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό για να προσδιορίσουμε εάν η άσκηση με TENS αυξάνει τη λειτουργία άσκησης των ασθενών. (Med Sci Monit. 2014)

Τα αποτελέσματά μας υποδηλώνουν ότι ο συνδυασμός TENS και άσκησης βελτιώνει τη σπαστικότητα, την ισορροπία και το βάδισμα σε ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο. Σε προηγούμενες μελέτες που χρησιμοποιούσαν κατώφλι διέγερσης κινητικού επιπέδου, η εφαρμογή του TENS είχε ως αποτέλεσμα τη μειωμένη σπαστικότητα σε ασθενείς με τραυματισμό του νωτιαίου μυελού και ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο και μειωμένο μέγεθος αντανεκαστικού Η και σπαστικότητα σε ασθενείς με ημιπληγία. (Med Sci Monit. 2014)

Robbins et al. ανέφεραν ότι η διέγερση του κινητικού επιπέδου πρέπει να είναι πολύ πάνω από το όριο για την επίτευξη συστολής των μυών που σχετίζεται με την ανατροφοδότηση ιδιοδεκτικότητας στο δέρμα, τους μυς και τις αρθρώσεις και αυτή η διέγερση σε αισθητηριακό επίπεδο πρέπει να επηρεάσει τις προσαγωγές ίνες του δέρματος χωρίς μυϊκή συστολή. Gravelle et al. ανέφερε ότι η διέγερση αισθητήρα σε χαμηλότερο όριο διεγείρει το δέρμα ή τους ιδιοδεκτές

να αυξήσουν το δέρμα ή την ιδιοδεκτικότητα για να αυξήσουν τη σταθερότητα της στάσης του σώματος. Dickstein et al. ανέφεραν ότι η χρήση του TENS οδήγησε σε αύξηση της σωματοαισθητηριακής ροής από το κάτω άκρο. (Med Sci Monit. 2014)

Η ιδιοδεκτική αισθητηριακή βλάβη προκαλεί δυσκολίες στη στάση του σώματος επειδή μεταβάλλει την αντίληψη κάποιου για τις αλλαγές στον προσανατολισμό του σώματος στο περιβάλλον διάφοροι τύποι αισθητηριακής διέγερσης, όπως η ιδιοδεκτικότητα, προκαλεί την ανάπτυξη ελάχιστης μυϊκής συστολής και ενεργοποίησης του φλοιού και της παρεγκεφαλίδας, η οποία επηρεάζει την ισορροπία. Αυτά τα στοιχεία καταδεικνύουν ότι η άσκηση με TENS προάγει την ενεργοποίηση του δικτύου που διαμεσολαβεί την ιδιοδεκτικότητα και την ισορροπία. (Med Sci Monit. 2014)

Σε αυτή τη μελέτη, το TENS εφαρμόστηκε σε ασθενείς με χρόνιο εγκεφαλικό επεισόδιο στα 100 Hz κάτω από το όριο στο γαστροκνήμιο για τη μείωση της ταλάντωσης της στάσης, τα αποτελέσματα ήταν τα ίδια με εκείνα των προηγούμενων μελετών. Η ομάδα TENS έδειξε μεγαλύτερη βελτίωση στην ισορροπία σε σχέση με την ομάδα του εικονικού φαρμάκου TENS. Αυτό το αποτέλεσμα είναι το ίδιο με αυτό μιας μελέτης που αναφέρει ότι το TENS βελτίωσε την σωματοαισθητική λειτουργία στο κάτω άκρο. Αυτή η μελέτη πραγματοποίησε ένα πρόγραμμα άσκησης με το TENS για τη βελτίωση του ελέγχου της στάσης του σώματος και τη διατήρηση στον τετρακέφαλο και στο γαστροκνήμιο αυξημένη σωματοαισθητική λειτουργία στο κάτω άκρο. (Med Sci Monit. 2014)

Η βελτίωση της ισορροπίας μπορεί να οφείλεται σε αλλαγές στην απόσταση του ρυθμού ή στο μήκος του βήματος στην πληγείσα πλευρά. Το βάδισμα είναι μια πολύπλοκη κίνηση που αποτελείται από ισορροπία, συντονισμό, ιδιοδεκτικότητα και ολοκληρωμένη αρμονία μεταξύ των αρθρώσεων και των μυών. Οι Ng και Hui-Chan εφάρμοσαν το TENS σε σημεία βελονισμού και ανέφεραν βελτιωμένη ταχύτητα βάδισης και αντοχή. Ο Chen εφάρμοσε αισθητηριακή ηλεκτρική διέγερση στον αχίλλειο τένοντα και στο γαστροκνήμιο 6 φορές την εβδομάδα για 1 μήνα και ανέφερε σημαντικά αυξημένη ταχύτητα βάδισης σε ασθενείς με εγκεφαλικό. (Med Sci Monit. 2014)

Η ομάδα TENS έδειξε βελτιωμένη ταχύτητα βάδισης, μήκος βήματος και ρυθμό στο προσβεβλημένο πόδι κατά τη διάρκεια του βαδίσματος. Προηγούμενες μελέτες χρησιμοποιούσαν το TENS για τη μέτρηση της ισορροπίας, αλλά όχι το βάδισμα ή δεν ανέφεραν σημαντικές βελτιώσεις στο βάδισμα. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν συσχετίσεις μεταξύ ισορροπίας και λειτουργίας βάδισης. Οι περισσότεροι ασθενείς με χρόνιο εγκεφαλικό έχουν ασύμμετρο μοτίβο βάδισης, με αποτέλεσμα μειωμένη ταχύτητα, αυξημένη διπλή στάση και μικρό μήκος βημάτων. Σε αυτή τη μελέτη, ο συνδυασμός άσκησης και TENS βελτίωσε αποτελεσματικά την ιδιοδεκτικότητα σε κάθε μυ, με αποτέλεσμα τον αυξημένο προσανατολισμό του σώματος. Το σχέδιο βάδισης των συμμετεχόντων έγινε πιο συμμετρικό, όπως αποδεικνύεται από τις μετρούμενες παραμέτρους βάδισης. (Med Sci Monit. 2014)



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ ΕΤΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
<b>ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ</b>				
Van Der Worp, Dec 2007	Η επαγόμενη υποθερμία προτείνεται ως θεραπεία για το οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, αλλά υπήρξαν πολύ λίγες κλινικές δοκιμές με πολύ λίγους ασθενείς για να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το θεραπευτικό όφελος της ψύξης	Πραγματοποιήσαμε μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των στοιχείων για την αποτελεσματικότητα της υποθερμίας σε ζωικά μοντέλα ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου και εντοπίσαμε 101 δημοσιεύσεις που αναφέρουν την επίδραση της υποθερμίας στο μέγεθος του εμφράγματος ή στη λειτουργική έκβαση, συμπεριλαμβανομένων δεδομένων από συνολικά 3353 ζώα. Συνολικά, η υποθερμία μείωσε το μέγεθος του εμφράγματος κατά 44%	Η αποτελεσματικότητα α ήταν υψηλότερη με ψύξη σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (31 C), όπου η θεραπεία ξεκίνησε πριν ή κατά την έναρξη της ισχαιμίας και σε μοντέλα προσωρινής και όχι μόνιμης ισχαιμίας	Συμπεραίνουμε ότι σε ζωικά μοντέλα εστιακής εγκεφαλικής ισχαιμίας, η υποθερμία βελτιώνει την έκβαση κατά περίπου το ένα τρίτο υπό συνθήκες που μπορεί να επιτευχθούν για μεγάλο αριθμό ασθενών με ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Μεγάλες τυχαίοποιημένες κλινικές δοκιμές που δοκιμάζουν το η επίδραση της υποθερμίας σε ασθενείς με οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι δικαιολογημένη.

<p>Yenari and Han, Feb 2012</p>	<p>Η ψύξη μπορεί να μειώσει τον πρωτογενή τραυματισμό και να αποτρέψει τον δευτερεύοντα τραυματισμό στον εγκέφαλο μετά από προσβολές σε ορισμένα κλινικά περιβάλλοντα και σε ζωικά μοντέλα εγκεφαλικής προσβολής</p>	<p>Οι περισσότερες εργαστηριακές μελέτες υποθερμίας χρησιμοποιούν μικρά τρωκτικά, αν και μερικά χρησιμοποιούν μεγαλύτερα θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένων πρωτευόντων πλην του ανθρώπου. στα τρωκτικά, η ψύξη πραγματοποιείται με την εφαρμογή ψυκτικής κουβέρτας ή με ψεκασμό νερού από το στόμα με αλκοόλη στη γούνα του αναισθητοποιημένου ζώου. Η ψύξη για μεγαλύτερη διάρκεια (δηλαδή για περισσότερο από 1 ημέρα) σε άγρυπνα και ελεύθερα κινούμενα ζώα μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων ομίχλης και ανεμιστήρες πάνω από το κεφάλι.</p>	<p>Η υποθερμία επηρεάζει πολλαπλές πτυχές της φυσιολογίας του εγκεφάλου στα οξέα, υποξεία και χρόνια στάδια της ισχαιμίας. Επηρεάζει μονοπάτια που οδηγούν σε διεγερτική τοξικότητα, απόπτωση, φλεγμονή και παραγωγή ελεύθερων ριζών, καθώς και τη ροή του αίματος, το μεταβολισμό και την ακεραιότητα του αιματοεγκεφαλικού φραγμού. Η υποθερμία μπορεί επίσης να επηρεάσει τη νευρογένεση, τη γλοιογένεση και την αγγειογένεση μετά από τραυματισμό.</p>	<p>Συνοπτικά, η θεραπευτική υποθερμία έχει τη θέση της στον εργαστηριακό, μεταφραστικό και κλινικό τομέα ως μοντέλο νευροπροστασίας και τώρα ως θεραπεία για ορισμένες ισχαιμικές εγκεφαλικές κακώσεις. Ωστόσο, είναι σαφές ότι χρειάζεται ακόμη περισσότερη έρευνα για την κατανόηση της βιολογικής σημασίας του καθώς και για το πώς μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά σε πρόσθετες κλινικές συνθήκες.</p>
<p>Gonzalez-Ibarra et al., 2011</p>	<p>Ο στόχος αυτής της ανασκόπησης είναι να παρουσιάσει τους μοριακούς μηχανισμούς δράσης της θεραπευτικής υποθερμίας στον εγκέφαλο, να κατανοήσει τα γεγονότα που συμβαίνουν μετά από ένα επεισόδιο εγκεφαλικής ισχαιμίας και πώς η υποθερμία μπορεί να επηρεάσει τα</p>	<p>Η εμφάνιση πολυάριθμων μελετών και ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών άρχισαν να εμφανίζονται αργότερα και το ενδιαφέρον για τη χρήση της υποθερμίας ως θεραπευτικού μέτρου επανήλθε. Η ΤΗ είναι στις μέρες μας μία από τις πιο σημαντικές μεθόδους νευροπροστασίας. Είναι ευρέως γνωστό ότι η χρήση της ΤΗ</p>	<p>Η κατανόηση των μηχανισμών δράσης μέσω των οποίων η ΤΗ παρέχει νευροπροστασία θα επιτρέψει την καλύτερη κατανόηση των ενδείξεων αυτής της θεραπείας, η αναζήτηση άλλων θεραπειών όταν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την υποθερμία θα παράσχει ένα θεραπευτικό</p>	<p>Η πιθανή εξήγηση για τα οφέλη και την επιτυχία αυτής της θεραπείας είναι πιθανώς οι πολλαπλοί μηχανισμοί δράσης που μπλοκάρουν την αλληλουχία της ισχαιμίας σε πολλά επίπεδα. Πιστεύουμε ακράδαντα ότι η χρήση της θεραπευτικής υποθερμίας (ΤΗ) θα συνεχίσει να αυξάνεται</p>

	διάφορα στάδια αυτής της αλληλουχίας.	βελτιώνει τη νευρολογική έκβαση σε ποικίλα κλινικά σενάρια όπως μετακαρδιακή ανακοπή, τραυματική εγκεφαλική βλάβη, και έχει χρησιμοποιηθεί σε άλλες ασθένειες όπου έχει αποδειχθεί επίσης χρήσιμο όπως εγκεφαλικό επεισόδιο.	συνεργιστικό αποτέλεσμα και την εμφάνιση περισσότερων κλινικών δοκιμών που αποδεικνύουν τη χρησιμότητα αυτής της θεραπεία και σε άλλες ασθένειες.	διάφορες κλινικές ρυθμίσεις. Αν και οι περισσότερες από τις μελέτες που υποστηρίζουν τα οφέλη της TH είναι πειραματικές μελέτες σε ζωικά μοντέλα, η εμφάνιση πιο ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών που αξιολογούν τις συνεργιστικές επιδράσεις της TH σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες θα επιτρέψει την ευρεία χρήση αυτής της θεραπείας
An-Gaëlle Ceulemans, Nov 2010	Η νευροφλεγμονή είναι ένα βασικό στοιχείο στην ισχαιμική αλληλουχία μετά την εγκεφαλική ισχαιμία που οδηγεί σε κυτταρική βλάβη και θάνατο στην υποξεία φάση. Ωστόσο, τα αντιφλεγμονώδη φάρμακα δεν βελτιώνουν την έκβαση σε κλινικές συνθήκες υποδηλώνοντας ότι η νευροφλεγμονώδης απόκριση μετά από ένα ισχαιμικό εγκεφαλικό δεν είναι εντελώς επιζήμια	Αυτή η ανασκόπηση περιγράφει τους διαφορετικούς βασικούς παράγοντες στη νευροφλεγμονή και τις πιθανές επιβλαβείς και προστατευτικές επιδράσεις τους στο εγκεφαλικό επεισόδιο. Λόγω της ανασταλτικής της επίδρασης σε διάφορα μονοπάτια της ισχαιμικής αλληλουχίας, η υποθερμία έχει εισαχθεί ως μια πολλά υποσχόμενη νευροπροστατευτική στρατηγική	Αυτή η ανασκόπηση εξετάζει επίσης την επίδραση της υποθερμίας στη νευροφλεγμονώδη απόκριση	Συμπεραίνουμε ότι η υποθερμία ασκεί τόσο διεγερτικά όσο και ανασταλτικά αποτελέσματα σε διαφορετικές πτυχές της νευροφλεγμονής και υποθέτουμε ότι αυτές οι επιδράσεις είναι βασικές για τη νευροπροστασία
Derk W. Krieger and Midori A. Yenari, Apr 2004	Αναγνωρίζεται η σημασία της θερμοκρασίας του εγκεφάλου για την έκβαση στην εγκεφαλική ισχαιμία.	Η υποθερμία είναι ένα ιδιαίτερα ισχυρό νευροπροστατευτικό στο εργαστήριο και έχει αποδειχθεί ότι μεταβάλλει πολλές από τις καταστροφικές	Η ενδοισχαιμική ψύξη μειώνει σημαντικά το μέγεθος του εμφράγματος στα περισσότερα μοντέλα	Εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει ότι η ενδοισχαιμική υποθερμία είναι πιο προστατευτική από τη μεταισχαιμική υποθερμία και

	<p>Πολυάριθμες παραλλαγές βάθους, διάρκειας και καθυστέρησης ψύξης έχουν μελετηθεί σε ζωικά μοντέλα. Είναι σημαντικό να εξοικειωθείτε με αυτές τις μελέτες για να σχεδιάσετε κατάλληλες κλινικές δοκιμές. Έχοντας αυτό υπόψη, παρουσιάζεται μια κριτική ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, λαμβάνοντας υπόψη πιθανούς περιορισμούς στη μετάφραση τέτοιων εργαστηριακών εργασιών σε κλινικό επίπεδο.</p>	<p>συνέπειες της εγκεφαλικής ισχαιμίας. Οι περισσότερες εργαστηριακές έρευνες για τη θεραπευτική ψύξη στην εγκεφαλική ισχαιμία έχουν διεξαχθεί σε μοντέλα τρωκτικών προσωρινής και μόνιμης απόφραξης της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας και αναφέρουν τα αποτελέσματα της ήπιας ή μέτριας υποθερμίας κατά τη διάρκεια ή μετά την ισχαιμία.</p>	<p>απόφραξης. Η διάσωση ιστού με καθυστερημένη έναρξη της ψύξης είναι λιγότερο δραματική, αλλά παρατηρείται συνήθως όταν η ψύξη αρχίζει εντός 60 λεπτών από την έναρξη του εγκεφαλικού επεισοδίου σε μόνιμα μοντέλα και 180 λεπτών από την έναρξη του εγκεφαλικού επεισοδίου σε μοντέλα προσωρινής απόφραξης. Η παρατεταμένη μεταισχαιμική ψύξη ενισχύει περαιτέρω την αποτελεσματικότητ α</p>	<p>περισσότερο όφελος αποδίδεται με την προσωρινή απόφραξη από τα μοντέλα μόνιμης απόφραξης. Η αποτελεσματικότητα της μεταισχαιμικής υποθερμίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διάρκεια και το βάθος της υποθερμίας και το χρόνο της σε σχέση με την ισχαιμία.</p>
<p>Kota Kurisu, Aug 2017</p>	<p>Η θεραπευτική υποθερμία ή η ψύξη του σώματος ή του εγκεφάλου για τους σκοπούς της διατήρησης της βιωσιμότητας των οργάνων, είναι ένα από τα πιο ισχυρά νευροπροστατευτικά τόσο σε προκλινικό όσο και σε κλινικό επίπεδο. Αν και η θεραπευτική υποθερμία έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την έκβαση από σχετικές κλινικές καταστάσεις, η σημασία στο ισχαιμικό εγκεφαλικό είναι</p>	<p>Πολυάριθμες προκλινικές μελέτες της θεραπευτικής υποθερμίας έχουν προτείνει βέλτιστες συνθήκες ψύξης, όπως το βάθος, η διάρκεια και το χρονικό θεραπευτικό παράθυρο για αποτελεσματική νευροπροστασία. Αρκετές μελέτες έχουν επίσης διερευνήσει μηχανισμούς στους οποίους βασίζονται οι μηχανισμοί νευροπροστασίας από τη θεραπευτική υποθερμία.</p>	<p>Ως εκ τούτου, φαίνεται ότι η ψύξη επηρεάζει πολλαπλές πτυχές της παθοφυσιολογίας του εγκεφάλου και ρυθμίζει σχεδόν κάθε μονοπάτι που εμπλέκεται στην εξέλιξη του ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου. Αυτός ο πολύπλευρος μηχανισμός θεωρείται ότι συμβάλλει στην ισχυρή νευροπροστατευτική του δράση. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί αυτή η θεραπεία σε</p>	<p>Ωστόσο, χρειάζεται ακόμα περισσότερη έρευνα για την καλύτερη κατανόηση των υποκείμενων μηχανισμών αυτής της παρέμβασης και για την υπέρβαση κλινικών φραγμών που φαίνεται να αποκλείουν τη συνήθη χρήση της θεραπευτικής υποθερμίας στο εγκεφαλικό επεισόδιο.</p>

	ακόμα υπό διερεύνηση.		βέλτιστα κλινικά περιβάλλοντα, η μεθοδολογική και παθοφυσιολογική κατανόηση είναι ζωτικής σημασίας	
Oana M Dumitrascu, Apr 2016	Η θεραπευτική υποθερμία (ΤΗ) είναι το πιο ισχυρό νευροπροστατευτικό που έχει μελετηθεί σε ζώα για οξεία εγκεφαλική ισχαιμία, εν μέρει λόγω των πολλαπλών παθοφυσιολογικών στόχων της	Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν τα ακόλουθα δεδομένα: φύλο, είδος ζώου, μοντέλο εστιακής ισχαιμίας, τρόπος επαγόμενης υποθερμίας, διάρκεια υποθερμίας, χρόνος μεταξύ πρόκλησης εγκεφαλικού επεισοδίου και έναρξης υποθερμίας, θερμοκρασία στόχος, μοντέλο μέτρησης θερμοκρασίας, όγκοι εμφράγματος, βαθμολογίες νευροσυμπεριφοράς, εγκεφαλικό οίδημα όγκος, αριθμός κυττάρων που έχουν επισημανθεί με διάφορους δείκτες απόπτωσης ή νέκρωσης	Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο μοντέλο εστιακής εγκεφαλικής ισχαιμίας ήταν η προσωρινή ή μόνιμη απόφραξη της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (που κυμαίνεται μεταξύ 7 και 180 λεπτών), ακολουθούμενη από έγχυση ενδοθηλίνης-1, μοντέλο απόφραξης δύο αγγείων της ισχαιμίας του πρόσθιου εγκεφάλου και φωτοθρομβωτική απόφραξη των μικροεγκεφαλικών. Η τροπικότητα της ΤΗ ποικίλλει μεταξύ επιλεκτικής ημικράνιας ψύξης με ενδαγγειακό ψυχρό ορό ή εστιακή ενδοκρανιακή εμφυτευμένη συσκευή ψύξης, ψύξης ολόκληρου του σώματος με ενδαγγειακές ή επιφανειακές μεθόδους και μόνο φαρμακολογικούς παράγοντες	Συμπερασματικά, χρησιμοποιώντας αυστηρές τεχνικές μετα-ανάλυσης, δείξαμε ότι τα πιο πρόσφατα προκλινικά δεδομένα είναι υψηλότερης ποιότητας από προηγούμενες αναφορές και τα δεδομένα συνεχίζουν να υποστηρίζουν την εξέταση της ΤΗ για εγκεφαλική ισχαιμία σε μεγαλύτερες κλινικές δοκιμές οξέος ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου. Αυξάνοντας το χρονικό διάστημα για την έναρξη της θεραπείας και μειώνοντας τη διάρκεια της θεραπείας, η επιλεκτική ενδοκαρτιδική χορήγηση ψυχρού φυσιολογικού ορού φέρνει αυξημένη σκοπιμότητα, δυνητικά καλύτερα αποτελέσματα και ίσως λιγότερες επιπλοκές σε σύγκριση με την ψύξη ολόκληρου του σώματος.
Wu and Grotta, 2013	Η υποθερμία έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τα νευρολογικά	Οι προστατευτικοί μηχανισμοί της θεραπευτικής υποθερμίας	Οι τεχνολογικές εξελίξεις επέτρεψαν την ταχεία πρόκληση	Συμπερασματικές δοκιμές αποτελεσματικότητας που αξιολογούν τη

	αποτελέσματα μετά από παγκόσμια ισχαιμία-υποξία σε κωματώδεις ασθενείς που είχαν καρδιακή ανακοπή και είναι μια από τις πιο εκτενώς μελετημένες και ισχυρές θεραπευτικές στρατηγικές στο οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο.	επηρεάζουν την αλληλουχία της ισχαιμίας σε διάφορες παράλληλες οδούς και, όταν συνδυάζονται με στρατηγικές επαναιμάτωσης, ενδέχεται να αποφέρουν συνεργιστικά οφέλη για ασθενείς που έχουν υποστεί εγκεφαλικό.	υποθερμίας και η θεραπεία έχει χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια σε ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο.	θεραπευτική υποθερμία σε συνδυασμό με θεραπείες επαναιμάτωσης στο οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό βρίσκονται σε εξέλιξη.
--	--	--	--	---

## ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Mehrholtz J, Jan 2011	Για τη διερεύνηση της επίδρασης των ασκήσεων με βάση το νερό για τη μείωση της αναπηρίας μετά από εγκεφαλικό	Σε μια προσπάθεια να εντοπίσουμε περαιτέρω δημοσιευμένες, αδημοσίευτες και εν εξέλιξη δοκιμές, αναζητήσαμε χειροκίνητα σχετικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων, αναζητήσαμε δοκιμές και μητρώα ερευνών, ελέγξαμε λίστες αναφοράς και επικοινωνήσαμε με τους συγγραφείς. Συμπεριλάβαμε τέσσερις δοκιμές στις οποίες συμμετείχαν 94 συμμετέχοντες σε αυτήν την ανασκόπηση.	Υπήρξε σημαντική βελτίωση στη δραστηριότητα της καθημερινής ζωής, στην υποκλίμακα «Capacidad funcional» (λειτουργική χωρητικότητα) της βραζιλιάνικης-πορτογαλικής έκδοσης του διάστημα εμπιστοσύνης και στη μυϊκή δύναμη αλλά αυτά τα αποτελέσματα θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή επειδή ο πληθυσμός ήταν μικρός και τα αποτελέσματα βασίζονται σε μεμονωμένες μελέτες. Δεν υπήρξε σημαντική βελτίωση στην ικανότητα βάδισης, στην ισορροπία της στάσης ή στη φυσική κατάσταση μετά από θεραπεία ασκήσεων με βάση το νερό σε	Τα στοιχεία από τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές μέχρι στιγμής δεν επιβεβαιώνουν ούτε διαψεύδουν ότι οι ασκήσεις με βάση το νερό μετά από εγκεφαλικό μπορεί να βοηθήσουν στη μείωση της αναπηρίας μετά από εγκεφαλικό. Υπάρχει έλλειψη σκληρών στοιχείων για ασκήσεις με βάση το νερό μετά από εγκεφαλικό. Απαιτούνται λοιπόν καλύτερες και μεγαλύτερες μελέτες.
-----------------------	--	---	--	---

			σύγκριση με τον έλεγχο. Δεν αναφέρθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες.	
Fabiane I Graef, Oct 2010	Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει τα αποτελέσματα ενός προγράμματος προπόνησης με αντίσταση σε ασκήσεις με βάση το νερό (RWE) με εκείνα ενός προγράμματος χωρίς έλεγχο αντίστασης σε ασκήσεις με βάση το νερό (WEs).	Είκοσι επτά γυναίκες (ηλικίας 60-74 ετών) χωρίστηκαν τυχαία στην ομάδα RWE (n = 10), στην ομάδα WE (n = 10) ή στην ομάδα ελέγχου χωρίς προπόνηση (CON) (n = 7). Οι ομάδες RWE και WE προπονήθηκαν μαθήματα με αερόβιες ασκήσεις και ασκήσεις τοπικής μυϊκής αντίστασης για 50 λεπτά, δύο φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Για την ομάδα RWE, το πρόγραμμα περιελάμβανε 4 μεσόκυκλους των 3 εβδομάδων-αντίστοιχα, 4 σετ των 15 επαναλήψεων, 4 σετ των 12 επαναλήψεων, 5 σετ των 10 επαναλήψεων και 5 σετ των 8 επαναλήψεων-άσκησης οριζόντιας κάμψης ώμων με μέγιστη ταχύτητα, με τη χρήση εξοπλισμού αντίστασης. Για την ομάδα WE, η προπόνηση δεν ήταν περιοδική και η αντίσταση στις τοπικές μυϊκές ασκήσεις δεν ήταν ελεγχόμενη	Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μόνη σημαντική αύξηση στο 1RM (10,89%, $p < 0,001$ ) σημειώθηκε στην ομάδα RWE μετά την προπόνηση.	Συμπερασματικά, αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι WE με έμφαση στην προπόνηση με αντιστάσεις σε ένα περιοδικό πρόγραμμα μπορούν να αυξήσουν αποτελεσματικά τη μέγιστη δύναμη σε ηλικιωμένες γυναίκες. Έτσι, προτείνεται να τροποποιηθούν οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται στα προγράμματα WE για να προσφέρουν κατάλληλα ερεθίσματα για την ανάπτυξη της δύναμης

**ΥΠΕΡΗΧΟΣ**

Jingjing Zhang, 2017	Η χρήση της μεθόδου του μυοσκελετικού υπερήχου (MU) στη διάγνωση του πόνου και του τραυματισμού του ώμου και την καθοδήγηση της ένεσης και του αποκλεισμού του πόνου έχει καθιερωθεί. Ωστόσο, η θεραπεία του μετα-ημιπληγικού πόνου στον ώμο (HSP) με ακριβή φυσικοθεραπεία καθοδηγούμενη από MU δεν έχει αναφερθεί.	Εδώ, παρουσιάζουμε την πρώτη αναφορά περιστατικού άνδρα 64 ετών με αιμορραγία στα δεξιά βασικά γάγγλια. Ο πόνος στον αριστερό ώμο παρέμεινε αφόρητος, γεγονός που επηρέασε σοβαρά τον ύπνο και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τον ώμο.	Ο πόνος ανακουφίστηκε σημαντικά και η λειτουργία του ώμου βελτιώθηκε. Η έκταση της διάχυσης και το πάχος του τένοντα μειώθηκαν	Η ακριβής φυσικοθεραπεία καθοδηγούμενη από MU μπορεί να μειώσει αποτελεσματικά τα συμπτώματα της HSP και να βελτιώσει τη φλεγμονή και την απορρόφηση της συλλογής του ιστού που έχει υποστεί βλάβη.
Stephan Behrens MD, 2003	Ο συνδυασμός υπερήχων με θρομβολυτικούς παράγοντες μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω το πιθανό όφελος μέσω ενζυματικής μεσολάβησης θρομβόλυσης, η οποία έχει αποδειχθεί σε διαφορετικά πειράματα in vitro και in vivo για επιταχυνόμενη επανασυμμετοχή στην αποφραγμένων περιφερειακών και στεφανιαίων αγγείων	Η διακρανιακή δειξοδυσία του υπερήχου αυξάνεται όταν η συχνότητα μειώνεται στα 20 kHz και μπορεί να μεταδοθεί μέσω του κρανίου διαχρονικά με ανεκτή εξασθένηση έως και 200 kHz. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποτελεσματικότητα in vitro με χαμηλές συστηματικής θεραπείας 0,5–2,0 W/cm <sup>2</sup> με εγκεκριμένο rtPA για ένα παράθυρο 3 ωρών στο μη εστιασμένο υπερηχογραφικό πεδίο. Η εφαρμογή υπερηχογραφήματος αύξησε τη θρομβόλυση που προκαλείται από rtPA	Τα αποτελέσματα in vitro υποδηλώνουν ότι ο υπέρηχος 1 MHz με 0,5 W/cm <sup>2</sup> , που έχει καθιερωθεί για διαγνωστικούς σκοπούς, μπορεί ήδη να ενισχύσει τη θρομβόλυση που προκαλείται από rtPA. Προτού μπορέσει να δοκιμαστεί κλινικά το θεραπευτικό υπερηχογράφημα σε οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο, πρέπει να επιβεβαιωθεί η ασφάλεια της διακρανιακής έκθεσης του εγκεφάλου	Μέχρι σήμερα, πειράματα σε ζώα δεν πρότειναν βλάβη στον αιματοεγκεφαλικό φραγμό ή συστηματική θέρμανση με 2 W/cm <sup>2</sup> . Αυτή η συνδυασμένη θεραπεία είναι μια προοπτική για τη βελτιστοποίηση της θεραπείας σε οξύ εγκεφαλικό εντός της οξείας φάσης και μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα με λίγους περιορισμούς.



		έως και 20% σε ένα στατικό μοντέλο.		
<b>ΚΡΟΥΣΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΗΧΟΣ</b>				
Robert Dymarek, Jan 2020	Αυτή η συστηματική ανασκόπηση εξετάζει μελέτες παρέμβασης που χρησιμοποιούν εφαρμογή εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων (ESWT) στη μυϊκή σπαστικότητα μετά το εγκεφαλικό με ιδιαίτερη έμφαση στη σύγκριση δύο διαφορετικών τύπων ακτινικών (rESWT) και εστιασμένων κρουστικών κυμάτων (fESWT).	Εξετάστηκαν συνολικά 17 άρθρα από ένα συνολικό δείγμα 303 ασθενών (ηλικία: 57,87±10,45 έτη και διάρκεια εγκεφαλικού επεισοδίου: 40,49±25,63 μήνες) που έλαβαν θεραπεία με ESWT. Πρόσφατα δεδομένα επιβεβαιώνουν τόσο μια υποκειμενική (σπαστικότητα, πόνος και λειτουργικότητα) όσο και αντικειμενική (εύρος κίνησης, έλεγχος στάσης, μυϊκή αντοχή, μυϊκός τόνος και ελαστικότητα μυών) για τη σπαστικότητα μετά το εγκεφαλικό	Μια συνολική ποιότητα αποδεικτικών στοιχείων μέτρια («δίκαιη» για fESWT και «καλή» για την rESWT). Τρεις μελέτες στο fESWT και τέσσερις στο rESWT έλαβαν το υψηλότερο επίπεδο αποδεικτικών στοιχείων του συστήματος βαθμολόγησης του Sackett.	Οι μελέτες επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του ESWT στη μείωση της μυϊκής σπαστικότητας και στη βελτίωση της κινητικής ανάκτησης μετά από εγκεφαλικό.
Parisa Taheri, June 2017	Αυτή η μελέτη στοχεύει να αξιολογήσει την επίδραση της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων (ESWT) στη σπαστικότητα των κάτω άκρων σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο.	Είκοσι οκτώ επιλέξιμοι ασθενείς με σπαστικότητα του πελματιαίου καμπτήρα ποδοκνημικής, έλαβε 1 συνεδρία την εβδομάδα για 3 εβδομάδες ESWT και ασκήσεις διατάσεων. Κατά την έναρξη, εβδομάδες 1, 3 και 12, η σπαστικότητα αξιολογήθηκε και χρησιμοποιώντας Τροποποιημένη κλίμακα Ashworth (MAS), βαθμολογία κλώνου, παθητικό εύρος κίνησης (ROM) της άρθρωσης, βαθμολογία πόνου, διάρκεια βάδισης 3	Μετά από μία συνεδρία θεραπείας ESWT, το MAS, ο πόνος, το ROM και το LEFS βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την αρχική τιμή. Μετά από τρεις εβδομάδες θεραπείας ESWT, το MAS, ο πόνος και η διάρκεια βάδισης 3 μέτρων βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την εβδομάδα 1. Την εβδομάδα 12, το MAS, ο πόνος, το ROM, η διάρκεια βαδίσματος 3	Το ESWT βελτίωσε σημαντικά τη σπαστικότητα των κάτω άκρων, τον πόνο, την παθητική ROM, τη διάρκεια βάδισης 3 μέτρων και το LEFS αμέσως και 12 εβδομάδες μετά τη θεραπεία. Έτσι, το ESWT σε συνδυασμό με από του στόματος αντισπαστικά φάρμακα και ασκήσεις διατάσεων θα μπορούσε να είναι χρήσιμο για τη βελτίωση της σπαστικότητας σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο

		μέτρων και χαμηλότερη λειτουργική βαθμολογία άκρων (LEFS). Τρεις ασθενείς χάθηκαν κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης. 25 ασθενείς ολοκλήρωσαν τη μελέτη και αναλύθηκαν	μέτρων και το LEFS βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου μετά τον έλεγχο της βασικής γραμμής αξίες. Η τάση μείωσης του βαθμού πόνου και του MAS ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ομάδων. Η τάση αύξησης του ROM και του LEFS ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ομάδων	
--	--	---	---	--

#### LASER

Fahmida Jan, May 2017	Ο στόχος της μελέτης ήταν να συγκριθούν τα αποτελέσματα της θεραπείας με LASER και του παρεμβαλλόμενου ρεύματος στον πόνο στον ώμο μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο	Οι διαγνωσθέντες ασθενείς (n=38) με πόνο στον ώμο μετά το εγκεφαλικό χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, δηλαδή, ομάδα LASER (LG = 20 ασθενείς) και ομάδα παρεμβολής ρεύματος (IFCG=18 ασθενείς).	Η βελτίωση του πόνου και του επιπέδου ικανοποίησης μετά τη θεραπεία με LASER ήταν σημαντική. Ωστόσο, η βελτίωση στο λειτουργικό επίπεδο δεν ήταν σημαντική.	Τα ευρήματα της μελέτης αποκάλυψαν ότι η θεραπεία με LASER είναι πιο αποτελεσματική από το παρεμβαλλόμενο ρεύμα στη μείωση του πόνου και στην αύξηση του επιπέδου ικανοποίησης των ασθενών με εγκεφαλικό που έχουν πόνο στον ώμο.
-----------------------	---	--	---	---

#### TENS

Med Sci Monit, Oct 2014	Η διαδερμική ηλεκτρική διέγερση νεύρων (TENS) είναι μια χρήσιμη μέθοδος για τον έλεγχο του πόνου. Το TENS έχει πρόσφατα εφαρμοστεί για τη μείωση της σπαστικότητας. Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να προσδιορίσει εάν η προσθήκη του TENS σε ένα πρόγραμμα	Συμμετείχαν 34 περιπατητικά άτομα με χρόνιο εγκεφαλικό επεισόδιο και κατανεμήθηκαν τυχαία στην ομάδα TENS ή Placebo. Η ομάδα TENS πραγματοποίησε θεραπευτική άσκηση με TENS ενώ η ομάδα εικονικού φαρμάκου (μη διέγερσης) TENS πραγματοποίησε θεραπευτική άσκηση με εικονικό φάρμακο TENS. Οι	Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των 2 ομάδων. Η σπαστικότητα βελτιώθηκε κατά 0,80 μονάδες στην ομάδα TENS. Η ταχύτητα ταλάντωσης πρόσθιο-οπίσθιο και μέσο-πλάγιο μεταξύ των παραμέτρων στατικής ισορροπίας και η	Ένας συνδυασμός θεραπευτικής άσκησης και TENS μπορεί να μειώσει τη σπαστικότητα και να βελτιώσει την ισορροπία, το βάδισμα και τη λειτουργική δραστηριότητα σε ασθενείς με χρόνιο εγκεφαλικό επεισόδιο.
-------------------------	---	---	---	---

	<p>άσκησης μειώνει τη σπαστικότητα και βελτιώνει την ισορροπία και το βάδισμα σε ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο.</p>	<p>συμμετέχοντες και στις δύο ομάδες ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα άσκησης 30 λεπτών 5 φορές την εβδομάδα για μια περίοδο 6 εβδομάδων. Η σπαστικότητα (τροποποιημένη κλίμακα Ashworth), η στατική (σύστημα ισορροπίας) και η δυναμική ισορροπία (δοκιμή χρονομέτρησης και μετάβασης) και η ικανότητα βάδισης (αναλυτής βάδισης) μετρήθηκαν 1 εβδομάδα πριν και 1 εβδομάδα μετά την παρέμβαση.</p>	<p>δυναμική ισορροπία έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων TENS και εικονικού φαρμάκου TENS. Η ταχύτητα βάδισης και ο ρυθμός ενισχύθηκαν σημαντικά στην ομάδα TENS. Το μήκος του βήματος και του διασκελισμού στην παρετική πλευρά έδειξαν σημαντική διαφορά στην ομάδα TENS, ενώ μόνο η ταχύτητα έδειξε σημαντική διαφορά στην ομάδα του εικονικού φαρμάκου TENS.</p>	
--	---	---	---	--

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε αυτή την ενότητα θα δούμε τον κάθε στόχο του κάθε αρθρογράφου, την μεθοδολογία που χρησιμοποίησαν στην έρευνα τους, τα αποτελέσματα αυτών καθώς και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα.

### ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ:

Ο Van Der Worp τον Δεκέμβρη του 2007 στην μελέτη που έχει κάνει είχε σαν σκοπό την επαγόμενη υποθερμία που προτείνεται ως θεραπεία για το οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, αλλά υπήρξαν πολύ λίγες κλινικές δοκιμές με πολύ λίγους ασθενείς για να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το θεραπευτικό όφελος της ψύξης. Η μελέτη που έχει κάνει Πραγματοποιήθηκε σε μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των στοιχείων για την αποτελεσματικότητα της υποθερμίας σε ζωικά μοντέλα ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου και εντοπίσαμε 101 δημοσιεύσεις που αναφέρουν την επίδραση της υποθερμίας στο μέγεθος του εμφράγματος ή στη λειτουργική έκβαση, συμπεριλαμβανομένων δεδομένων από συνολικά 3353 ζώα. Συνολικά, η υποθερμία μείωσε το μέγεθος του εμφράγματος κατά 44%. Η αποτελεσματικότητα ήταν υψηλότερη με ψύξη σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (31 C), όπου η θεραπεία ξεκίνησε πριν ή κατά την έναρξη της ισχαιμίας και σε μοντέλα προσωρινής και όχι μόνιμης ισχαιμίας. Ο αρθρογράφος συμπεραίνει ότι σε ζωικά μοντέλα εστιακής εγκεφαλικής ισχαιμίας, η υποθερμία βελτιώνει την έκβαση κατά περίπου το ένα τρίτο υπό συνθήκες που μπορεί να επιτευχθούν για μεγάλο αριθμό ασθενών με ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Μεγάλες τυχαίοποιημένες κλινικές δοκιμές που δοκιμάζουν τη επίδραση της υποθερμίας σε ασθενείς με οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι δικαιολογημένη.

Ο Yonari και Han τον Φεβρουάριο του 2012 στην μελέτη που είχαν κάνει είχαν σαν σκοπό να δείξουν ότι η ψύξη μπορεί να μειώσει τον πρωτογενή τραυματισμό και να αποτρέψει τον δευτερεύοντα τραυματισμό στον εγκέφαλο μετά από προσβολές σε ορισμένα κλινικά περιβάλλοντα και σε ζωικά μοντέλα εγκεφαλικής προσβολής. Οι περισσότερες εργαστηριακές μελέτες υποθερμίας χρησιμοποιούν μικρά τρωκτικά, αν και μερικά χρησιμοποιούν μεγαλύτερα θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένων πρωτευόντων πλην του ανθρώπου, τα τρωκτικά, η ψύξη πραγματοποιείται με την εφαρμογή ψυκτικής κουβέρτας ή με ψεκασμό νερού από το στόμα με αλκοόλη στη γούνα του αναισθητοποιημένου ζώου. Η ψύξη για μεγαλύτερη διάρκεια (δηλαδή για περισσότερο από 1 ημέρα) σε άγρυπνα και ελεύθερα κινούμενα ζώα μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων ομίχλης και ανεμιστήρες πάνω από το κεφάλι. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας είναι ότι η υποθερμία επηρεάζει πολλαπλές πτυχές της φυσιολογίας του εγκεφάλου στα οξέα, υποξεία και χρόνια στάδια της ισχαιμίας. Επηρεάζει μονοπάτια που οδηγούν σε διεγερτική τοξικότητα, απόπτωση, φλεγμονή και παραγωγή ελεύθερων ριζών, καθώς και τη ροή του αίματος, το μεταβολισμό και την ακεραιότητα του αιματοεγκεφαλικού φραγμού. Η υποθερμία μπορεί επίσης να επηρεάσει τη νευρογένεση, τη γλοιογένεση και την αγγειογένεση μετά από τραυματισμό. Συμπερασματικά, η θεραπευτική υποθερμία έχει τη θέση της στον εργαστηριακό, μεταφραστικό και κλινικό τομέα ως μοντέλο νευροπροστασίας και τώρα ως θεραπεία για ορισμένες ισχαιμικές εγκεφαλικές κακώσεις. Ωστόσο, είναι σαφές ότι χρειάζεται ακόμη περισσότερη έρευνα για την κατανόηση της βιολογικής σημασίας του καθώς και για το πώς μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά σε πρόσθετες κλινικές συνθήκες.

Ο Gonzalez-Ibarra τον Φεβρουάριο του 2011 είχε σαν στόχο αυτής της ανασκόπησης να παρουσιάσει τους μοριακούς μηχανισμούς δράσης της θεραπευτικής υποθερμίας στον εγκέφαλο, να κατανοήσει τα γεγονότα που συμβαίνουν μετά από ένα επεισόδιο εγκεφαλικής ισχαιμίας και πώς η υποθερμία μπορεί να επηρεάσει τα διάφορα στάδια αυτής της αλληλουχίας. Η εμφάνιση πολυάριθμων μελετών και ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών άρχισαν να εμφανίζονται αργότερα και το ενδιαφέρον για τη χρήση της υποθερμίας ως θεραπευτικού μέτρου επανήλθε. Η θεραπευτική υποθερμία είναι στις μέρες μας μία από τις πιο σημαντικές μεθόδους νευροπροστασίας. Είναι ευρέως γνωστό ότι η χρήση της θεραπευτικής υποθερμίας βελτιώνει τη νευρολογική έκβαση σε ποικίλα κλινικά σενάρια όπως μετακαρδιακή ανακοπή, τραυματική εγκεφαλική βλάβη, κάκωση νωτιαίου μυελού και έχει χρησιμοποιηθεί σε άλλες ασθένειες όπου έχει αποδειχθεί επίσης χρήσιμο. όπως εγκεφαλικό επεισόδιο. Αποτέλεσμα αυτής της μελέτης είναι η κατανόηση των μηχανισμών δράσης μέσω των οποίων η θεραπευτική υποθερμία παρέχει νευροπροστασία θα επιτρέψει την καλύτερη κατανόηση των ενδείξεων αυτής της θεραπείας, η αναζήτηση άλλων θεραπειών όταν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την υποθερμία θα παράσχει ένα θεραπευτικό συνεργιστικό αποτέλεσμα και την εμφάνιση περισσότερων κλινικών δοκιμών που αποδεικνύουν τη χρησιμότητα αυτής της θεραπεία και σε άλλες ασθένειες. Συμπερασματικά η πιθανή εξήγηση για τα οφέλη και την επιτυχία αυτής της θεραπείας είναι πιθανώς οι πολλαπλοί μηχανισμοί δράσης που μπλοκάρουν την αλληλουχία της ισχαιμίας σε πολλά επίπεδα. Πιστεύουμε ακράδαντα ότι η χρήση της θεραπευτικής υποθερμίας (TH) θα συνεχίσει να αυξάνεται διάφορες κλινικές ρυθμίσεις. Αν και οι περισσότερες από τις μελέτες που υποστηρίζουν τα οφέλη της TH είναι πειραματικές μελέτες σε ζωικά μοντέλα, η εμφάνιση πιο ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών που αξιολογούν τις συνεργιστικές επιδράσεις της TH σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες θα επιτρέψει την ευρεία χρήση αυτής της θεραπείας.

Σε μια άλλη μελέτη ο An-Gaëlle Ceulemans το 2010, έχει μελετήσει ότι η νευροφλεγμονή είναι ένα βασικό στοιχείο στην ισχαιμική αλληλουχία μετά την εγκεφαλική ισχαιμία που οδηγεί σε κυτταρική βλάβη και θάνατο στην υποξεία φάση. Ωστόσο, τα αντιφλεγμονώδη φάρμακα δεν βελτιώνουν την έκβαση σε κλινικές συνθήκες υποδηλώνοντας ότι η νευροφλεγμονώδης απόκριση μετά από ένα ισχαιμικό εγκεφαλικό δεν είναι εντελώς επιζήμια. Αυτή η ανασκόπηση περιγράφει τους διαφορετικούς βασικούς παράγοντες στη νευροφλεγμονή και τις πιθανές επιβλαβείς και προστατευτικές επιδράσεις τους στο εγκεφαλικό επεισόδιο. Λόγω της ανασταλτικής της επίδρασης σε διάφορα μονοπάτια της ισχαιμικής αλληλουχίας, η υποθερμία έχει εισαχθεί ως μια πολλά υποσχόμενη νευροπροστατευτική στρατηγική. Αυτή η ανασκόπηση εξετάζει επίσης την επίδραση της υποθερμίας στη νευροφλεγμονώδη απόκριση. Συμπεραίνουμε ότι η υποθερμία ασκεί τόσο διεγερτικά όσο και ανασταλτικά αποτελέσματα σε διαφορετικές πτυχές της νευροφλεγμονής και υποθέτουμε ότι αυτές οι επιδράσεις είναι βασικές για τη νευροπροστασία.

Ο Derk W. Krieger και Midori A. Yenari τον Απρίλιο του 2004 στην μελέτη του είχαν σκοπό να αναγνωρίζεται η σημασία της θερμοκρασίας του εγκεφάλου για την έκβαση στην εγκεφαλική ισχαιμία. Πολυάριθμες παραλλαγές βάθους, διάρκειας και καθυστέρησης ψύξης έχουν μελετηθεί σε ζωικά μοντέλα. Έχοντας αυτό υπόψη, παρουσιάζεται μια κριτική ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, λαμβάνοντας υπόψη πιθανούς περιορισμούς στη μετάφραση τέτοιων εργαστηριακών εργασιών σε κλινικό επίπεδο. Η υποθερμία είναι ένα ιδιαίτερα ισχυρό νευροπροστατευτικό στο εργαστήριο και έχει αποδειχθεί ότι μεταβάλλει πολλές από τις καταστροφικές συνέπειες της εγκεφαλικής ισχαιμίας. Οι περισσότερες εργαστηριακές έρευνες για τη θεραπευτική ψύξη στην εγκεφαλική ισχαιμία έχουν διεξαχθεί σε μοντέλα τρωκτικών προσωρινής και μόνιμης απόφραξης της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας και αναφέρουν τα αποτελέσματα της ήπιας ή μέτριας υποθερμίας κατά τη διάρκεια ή μετά την ισχαιμία. Αποτέλεσμα αυτής της έρευνας είναι η ενδοισχαιμική ψύξη μειώνει σημαντικά το μέγεθος του εμφράγματος στα περισσότερα μοντέλα απόφραξης. Η διάσωση ιστού με καθυστερημένη έναρξη της ψύξης είναι λιγότερο δραματική, αλλά παρατηρείται συνήθως όταν η ψύξη αρχίζει εντός 60 λεπτών από

την έναρξη του εγκεφαλικού επεισοδίου σε μόνιμα μοντέλα και 180 λεπτών από την έναρξη του εγκεφαλικού επεισοδίου σε μοντέλα προσωρινής απόφραξης. Η παρατεταμένη μεταισχαιμική ψύξη ενισχύει περαιτέρω την αποτελεσματικότητα. Συμπερασματικά οι εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει ότι η ενδοισχαιμική υποθερμία είναι πιο προστατευτική από τη μεταισχαιμική υποθερμία και περισσότερο όφελος αποδίδεται με την προσωρινή απόφραξη από τα μοντέλα μόνιμης απόφραξης. Η αποτελεσματικότητα της μεταισχαιμικής υποθερμίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διάρκεια και το βάθος της υποθερμίας και το χρόνο της σε σχέση με την ισχαιμία. Ο Kota Kurisu τον Αύγουστο του 2017 στην μελέτη που έχει κάνει δείχνει ότι η θεραπευτική υποθερμία ή η ψύξη του σώματος ή του εγκεφάλου για τους σκοπούς της διατήρησης της βιωσιμότητας των οργάνων, είναι ένα από τα πιο ισχυρά νευροπροστατευτικά τόσο σε προκλινικό όσο και σε κλινικό επίπεδο. Αν και η θεραπευτική υποθερμία έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την έκβαση από σχετικές κλινικές καταστάσεις, η σημασία στο ισχαιμικό εγκεφαλικό είναι ακόμα υπό διερεύνηση. Πολυάριθμες προκλινικές μελέτες της θεραπευτικής υποθερμίας έχουν προτείνει βέλτιστες συνθήκες ψύξης, όπως το βάθος, η διάρκεια και το χρονικό θεραπευτικό παράθυρο για αποτελεσματική νευροπροστασία. Αρκετές μελέτες έχουν επίσης διερευνήσει μηχανισμούς στους οποίους βασίζονται οι μηχανισμοί νευροπροστασίας από τη θεραπευτική υποθερμία. Ως εκ τούτου, φαίνεται ότι η ψύξη επηρεάζει πολλαπλές πτυχές της παθοφυσιολογίας του εγκεφάλου και ρυθμίζει σχεδόν κάθε μονοπάτι που εμπλέκεται στην εξέλιξη του ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου. Αυτός ο πολύπλευρος μηχανισμός θεωρείται ότι συμβάλλει στην ισχυρή νευροπροστατευτική του δράση. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί αυτή η θεραπεία σε βέλτιστα κλινικά περιβάλλοντα, η μεθοδολογική και παθοφυσιολογική κατανόηση είναι ζωτικής σημασίας. Ωστόσο, χρειάζεται ακόμα περισσότερη έρευνα για την καλύτερη κατανόηση των υποκείμενων μηχανισμών αυτής της παρέμβασης και για την υπέρβαση κλινικών φραγμών που φαίνεται να αποκλείουν τη συνήθη χρήση της θεραπευτικής υποθερμίας στο εγκεφαλικό επεισόδιο.

Ο Oana M Dumitrascu το 2016 μελέτησε ότι η θεραπευτική υποθερμία (TH) είναι το πιο ισχυρό νευροπροστατευτικό που έχει μελετηθεί σε ζώα για οξεία εγκεφαλική ισχαιμία, εν μέρει λόγω των πολλαπλών παθοφυσιολογικών στόχων της. Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν τα ακόλουθα δεδομένα: φύλο, είδος ζώου, μοντέλο εστιακής ισχαιμίας, τρόπος επαγόμενης υποθερμίας, διάρκεια υποθερμίας, χρόνος μεταξύ πρόκλησης εγκεφαλικού επεισοδίου και έναρξης υποθερμίας, θερμοκρασία στόχος, μοντέλο μέτρησης θερμοκρασίας, όγκοι εμφράγματος, βαθμολογίες νευροσυμπεριφοράς, εγκεφαλικό οίδημα όγκος, αριθμός κυττάρων που έχουν επισημανθεί με διάφορους δείκτες απόπτωσης ή νέκρωσης. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο μοντέλο εστιακής εγκεφαλικής ισχαιμίας ήταν η προσωρινή ή μόνιμη απόφραξη της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (που κυμαίνεται μεταξύ 7 και 180 λεπτών), ακολουθούμενη από έγχυση ενδοθηλίνης-1, μοντέλο απόφραξης δύο αγγείων της ισχαιμίας του πρόσθιου εγκεφάλου και φωτοθρομβωτική απόφραξη των μικροεγκεφαλικών. Η τροπικότητα της TH ποικίλλει μεταξύ επιλεκτικής ημικρανίας ψύξης με ενδαγγειακό ψυχρό ορό ή εστιακή ενδοκρανιακή εμφυτευμένη συσκευή ψύξης, ψύξης ολόκληρου του σώματος με ενδαγγειακές ή επιφανειακές μεθόδους και μόνο φαρμακολογικούς παράγοντες. Συμπερασματικά, χρησιμοποιώντας αυστηρές τεχνικές μετα-ανάλυσης, δείξαμε ότι τα πιο πρόσφατα προκλινικά δεδομένα είναι υψηλότερης ποιότητας από προηγούμενες αναφορές και τα δεδομένα συνεχίζουν να υποστηρίζουν την εξέταση της TH για εγκεφαλική ισχαιμία σε μεγαλύτερες κλινικές δοκιμές οξείας ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου. Αυξάνοντας το χρονικό διάστημα για την έναρξη της θεραπείας και μειώνοντας τη διάρκεια της θεραπείας, η επιλεκτική ενδοκαρωτιδική χορήγηση ψυχρού φυσιολογικού ορού φέρνει αυξημένη σκοπιμότητα, δυναμικά καλύτερα αποτελέσματα και ίσως λιγότερες επιπλοκές σε σύγκριση με την ψύξη ολόκληρου του σώματος.

Τέλος ο Wu and Grotta το 2013 σκοπός της μελέτης του είναι να δείξει ότι η υποθερμία έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τα νευρολογικά αποτελέσματα μετά από παγκόσμια ισχαιμία-υποξία σε κωματώδεις ασθενείς που είχαν καρδιακή ανακοπή και είναι μια από τις πιο εκτενώς μελετημένες και ισχυρές θεραπευτικές στρατηγικές στο οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Οι προστατευτικοί μηχανισμοί της θεραπευτικής υποθερμίας επηρεάζουν την αλληλουχία της ισχαιμίας σε διάφορες παράλληλες οδούς και, όταν συνδυάζονται με στρατηγικές επαναιμάτωσης, ενδέχεται να αποφέρουν συνεργιστικά οφέλη για ασθενείς που έχουν υποστεί εγκεφαλικό. Οι τεχνολογικές εξελίξεις επέτρεψαν την ταχεία πρόκληση υποθερμίας και η θεραπεία έχει χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια σε ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο. Συμπερασματικές δοκιμές αποτελεσματικότητας που αξιολογούν τη θεραπευτική υποθερμία σε συνδυασμό με θεραπείες επαναιμάτωσης στο οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό βρίσκονται σε εξέλιξη.

## ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ:

Ο Mehrholz J τον Ιανουάριο του 2011 στην μελέτη του για τη διερεύνηση της επίδρασης των ασκήσεων με βάση το νερό για τη μείωση της αναπηρίας μετά από εγκεφαλικό. Σε μια προσπάθεια να εντοπίσουμε περαιτέρω δημοσιευμένες, αδημοσίευτες και εν εξελίξει δοκιμές, αναζητήσαμε χειροκίνητα σχετικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων, αναζητήσαμε δοκιμές και μητρώα ερευνών, ελέγξαμε λίστες αναφοράς και επικοινωνήσαμε με τους συγγραφείς. Συμπεριλάβαμε τέσσερις δοκιμές στις οποίες συμμετείχαν 94 συμμετέχοντες σε αυτήν την ανασκόπηση. Υπήρξε σημαντική βελτίωση στη δραστηριότητα της καθημερινής ζωής, μονάδες στην υποκλίμακα «Capacidad funcional» (λειτουργική χωρητικότητα) της βραζιλιάνικης-πορτογαλικής έκδοσης του διάστημα εμπιστοσύνης και στη μυϊκή δύναμη αλλά αυτά τα αποτελέσματα θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή επειδή ο πληθυσμός ήταν μικρός και τα αποτελέσματα βασίζονται σε μεμονωμένες μελέτες. Δεν υπήρξε σημαντική βελτίωση στην ικανότητα βάδισης, στην ισορροπία της στάσης ή στη φυσική κατάσταση μετά από θεραπεία ασκήσεων με βάση το νερό σε σύγκριση με τον έλεγχο. Δεν αναφέρθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες. Τα στοιχεία από τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές μέχρι στιγμής δεν επιβεβαιώνουν ούτε διαψεύδουν ότι οι ασκήσεις με βάση το νερό μετά από εγκεφαλικό μπορεί να βοηθήσουν στη μείωση της αναπηρίας μετά από εγκεφαλικό. Υπάρχει έλλειψη σκληρών στοιχείων για ασκήσεις με βάση το νερό μετά από εγκεφαλικό. Απαιτούνται λοιπόν καλύτερες και μεγαλύτερες μελέτες.

Ο Fabiane I Graef, τον Οκτώβριο του 2010, Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει τα αποτελέσματα ενός προγράμματος προπόνησης με αντίσταση σε ασκήσεις με βάση το νερό (RWE) με εκείνα ενός προγράμματος χωρίς έλεγχο αντίστασης σε ασκήσεις με βάση το νερό (WEs). Είκοσι επτά γυναίκες (ηλικίας 60-74 ετών) χωρίστηκαν τυχαία στην ομάδα RWE (n = 10), στην ομάδα WE (n = 10) ή στην ομάδα ελέγχου χωρίς προπόνηση (CON) (n = 7). Οι ομάδες RWE και WE προπονήθηκαν μαθήματα με αερόβιες ασκήσεις και ασκήσεις τοπικής μυϊκής αντίστασης για 50 λεπτά, δύο φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Για την ομάδα RWE, το πρόγραμμα περιελάμβανε 4 μεσόκυκλους των 3 εβδομάδων-αντίστοιχα, 4 σετ των 15 επαναλήψεων, 4 σετ των 12 επαναλήψεων, 5 σετ των 10 επαναλήψεων και 5 σετ των 8 επαναλήψεων- άσκησης οριζόντιας κάμψης ώμων με μέγιστη ταχύτητα, με τη χρήση εξοπλισμού αντίστασης. Για την ομάδα WE, η προπόνηση δεν ήταν περιοδική και η αντίσταση στις τοπικές μυϊκές ασκήσεις δεν ήταν ελεγχόμενη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μόνη σημαντική αύξηση στο 1RM (10,89%,  $p < 0,001$ ) σημειώθηκε στην ομάδα RWE μετά την προπόνηση. Συμπερασματικά, αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι WE με έμφαση στην προπόνηση με αντιστάσεις σε ένα περιοδικό πρόγραμμα μπορούν να αυξήσουν αποτελεσματικά τη μέγιστη δύναμη σε ηλικιωμένες γυναίκες. Έτσι, προτείνεται να τροποποιηθούν οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται στα προγράμματα WE για να προσφέρουν κατάλληλα ερεθίσματα για την ανάπτυξη της δύναμης.



## ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΕΡΗΧΟ:

Στη μελέτη του Jingjing Zhang το 2017, ο σκοπός είναι η χρήση της μεθόδου του μυοσκελετικού υπερήχου (MU) στη διάγνωση του πόνου και του τραυματισμού του ώμου και την καθοδήγηση της ένεσης και του αποκλεισμού του πόνου έχει καθιερωθεί. Ωστόσο, η θεραπεία του μετα-ημιπληγικού πόνου στον ώμο (HSP) με ακριβή φυσικοθεραπεία καθοδηγούμενη από MU δεν έχει αναφερθεί. Εδώ, παρουσιάζουμε την πρώτη αναφορά περιστατικού άνδρα 64 ετών με αιμορραγία στα δεξιά βασικά γάγγλια. Ο πόνος στον αριστερό ώμο παρέμεινε αφόρητος, γεγονός που επηρέασε σοβαρά τον ύπνο και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τον ώμο. Το αποτέλεσμα αυτής της έρευνας είναι ότι ο πόνος ανακουφίστηκε σημαντικά και η λειτουργία του ώμου βελτιώθηκε. Η έκταση της διάχυσης και το πάχος του τένοντα μειώθηκαν. Συμπερασματικά η ακριβής φυσικοθεραπεία καθοδηγούμενη από MU μπορεί να μειώσει αποτελεσματικά τα συμπτώματα της HSP και να βελτιώσει τη φλεγμονή και την απορρόφηση της συλλογής του ιστού που έχει υποστεί βλάβη.

Αντιθέτως ο Stephan Behrens MD το 2003 σκόπευε να μελετήσει ότι ο συνδυασμός των υπερήχων με θρομβολυτικούς παράγοντες μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω το πιθανό όφελος μέσω ενζυματικής μεσολάβησης θρομβόλυσης, η οποία έχει αποδειχθεί σε διαφορετικά πειράματα *in vitro* και *in vivo* για επιταχυνόμενη επανασωληνοποίηση αποφραγμένων περιφερειακών και στεφανιαίων αγγείων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η διακρανιακή διείσδυση του υπερήχου που αυξάνεται όταν η συχνότητα μειώνεται στα 20 kHz και μπορεί να μεταδοθεί μέσω του κρανίου διαχρονικά με ανεκτή εξασθένηση έως και 200 kHz. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αποτελεσματικότητα *in vitro* με χαμηλές εντάσεις συστηματικής θεραπείας 0,5–2,0 W/cm<sup>2</sup> με εγκεκριμένο rPA για ένα παράθυρο 3 ωρών στο μη εστιασμένο υπερηχογραφικό πεδίο. Η εφαρμογή υπερηχογραφήματος αύξησε τη θρομβόλυση που προκαλείται από rPA έως και 20% σε ένα στατικό μοντέλο. Τα αποτελέσματα *in vitro* υποδηλώνουν ότι ο υπέρηχος 1 MHz με 0,5 W/cm<sup>2</sup>, που έχει καθιερωθεί για διαγνωστικούς σκοπούς, μπορεί ήδη να ενισχύσει τη θρομβόλυση που προκαλείται από rPA. Προτού μπορέσει να δοκιμαστεί κλινικά το θεραπευτικό υπερηχογράφημα σε οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο, πρέπει να επιβεβαιωθεί η ασφάλεια της διακρανιακής έκθεσης του εγκεφάλου. Μέχρι σήμερα, πειράματα σε ζώα δεν πρότειναν βλάβη στον αιματοεγκεφαλικό φραγμό ή συστηματική θέρμανση με 2 W/cm<sup>2</sup>. Αυτή η συνδυασμένη θεραπεία είναι μια προοπτική για τη βελτιστοποίηση της θεραπείας σε οξύ εγκεφαλικό εντός της οξείας φάσης και μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα με λίγους περιορισμούς.

## ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΥΠΕΡΗΧΟ:

Ο Robert Dymarek τον Ιανουάριο του 2020, Αυτή η συστηματική ανασκόπηση εξετάζει μελέτες παρέμβασης που χρησιμοποιούν εφαρμογή εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων (ESWT) στη μυϊκή σπαστικότητα μετά το εγκεφαλικό με ιδιαίτερη έμφαση στη σύγκριση δύο διαφορετικών τύπων ακτινικών (rESWT) και εστιασμένων κρουστικών κυμάτων (fESWT). Εξετάστηκαν συνολικά 17 άρθρα από ένα συνολικό δείγμα 303 ασθενών (ηλικία:  $57,87 \pm 10,45$  έτη και διάρκεια εγκεφαλικού επεισοδίου:  $40,49 \pm 25,63$  μήνες) που έλαβαν θεραπεία με ESWT. Πρόσφατα δεδομένα επιβεβαιώνουν τόσο μια υποκειμενική (σπαστικότητα, πόνος και λειτουργικότητα) όσο και αντικειμενική (εύρος κίνησης, έλεγχος στάσης, μυϊκή αντοχή, μυϊκός τόνος και ελαστικότητα μυών) για τη σπαστικότητα μετά το εγκεφαλικό. Μια συνολική ποιότητα αποδεικτικών στοιχείων μέτρια («δίκαιη» για fESWT και «καλή» για την rESWT). Τρεις μελέτες στο fESWT και τέσσερις στο rESWT έλαβαν το υψηλότερο επίπεδο αποδεικτικών στοιχείων του συστήματος βαθμολόγησης του Sackett. Οι μελέτες επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του ESWT στη μείωση της μυϊκής σπαστικότητας και στη βελτίωση της κινητικής ανάκτησης μετά από εγκεφαλικό.

Σε αντίθεση με την μελέτη του Parisa Taheri τον Ιούνιο του 2017, που στοχεύει να αξιολογήσει την επίδραση της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων (ESWT) στη σπαστικότητα των κάτω άκρων σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο. Είκοσι οκτώ επιλέξιμοι ασθενείς με σπαστικότητα του πελματιαίου καμπήρα ποδοκνημικής χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες. Η ομάδα ESWT έλαβε 1 συνεδρία την εβδομάδα για 3 εβδομάδες ESWT μαζί με από του στόματος αντισπαστικά φάρμακα και ασκήσεις διατάσεων. Η ομάδα ελέγχου έλαβε μόνο από του στόματος αντισπαστικά φάρμακα και ασκήσεις διατάσεων παρόμοιες με την ομάδα ESWT. Κατά την έναρξη, εβδομάδες 1, 3 και 12, η σπαστικότητα αξιολογήθηκε και συγκρίθηκε μεταξύ των δύο ομάδων χρησιμοποιώντας Τροποποιημένη κλίμακα Ashworth (MAS), βαθμολογία κλώνου, παθητικό εύρος κίνησης (ROM) της άρθρωσης, βαθμολογία πόνου, διάρκεια βάδισης 3 μέτρων και χαμηλότερη λειτουργική βαθμολογία άκρων (LEFS). Τρεις ασθενείς χάθηκαν κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης. 25 ασθενείς ολοκλήρωσαν τη μελέτη και αναλύθηκαν. Τα αποτελέσματα της μελέτης είναι ότι μετά από μία συνεδρία θεραπείας ESWT, το MAS, ο πόνος, το ROM και το LEFS βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την αρχική τιμή. Μετά από τρεις εβδομάδες θεραπείας ESWT, το MAS, ο πόνος και η διάρκεια βάδισης 3 μέτρων βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την εβδομάδα 1. Την εβδομάδα 12, το MAS, ο πόνος, το ROM, η διάρκεια βαδίσματος 3 μέτρων και το LEFS βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου μετά τον έλεγχο της βασικής γραμμής αξίες. Η τάση μείωσης του βαθμού πόνου και του MAS ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ομάδων. Η τάση αύξησης του ROM και του LEFS ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ομάδων. Συμπερασματικά το ESWT βελτίωσε σημαντικά τη σπαστικότητα των κάτω άκρων, τον πόνο, την παθητική ROM, τη διάρκεια βάδισης 3 μέτρων και το LEFS αμέσως και 12 εβδομάδες μετά τη θεραπεία. Έτσι, το ESWT σε συνδυασμό με από του στόματος αντισπαστικά φάρμακα και ασκήσεις διατάσεων θα μπορούσε να είναι χρήσιμο για τη βελτίωση της σπαστικότητας σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο.

## **ΓΙΑ ΤΟ LASER:**

Ο στόχος της μελέτης του Fahmida Jan τον Μάιο του 2017, ήταν να συγκριθούν τα αποτελέσματα της θεραπείας με LASER και του παρεμβαλλόμενου ρεύματος στον πόνο στον ώμο μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο. Οι διαγνωσθέντες ασθενείς (n=38) με πόνο στον ώμο μετά το εγκεφαλικό χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, δηλαδή, ομάδα LASER (LG = 20 ασθενείς) και ομάδα παρεμβολής ρεύματος (IFCG=18 ασθενείς). Η βελτίωση του πόνου και του επιπέδου ικανοποίησης μετά τη θεραπεία με LASER ήταν σημαντική ( $p < 0,001$ ). Ωστόσο, η βελτίωση στο λειτουργικό επίπεδο δεν ήταν σημαντική ( $p > 0,05$ ). Τα ευρήματα της μελέτης αποκάλυψαν ότι η θεραπεία με LASER είναι πιο αποτελεσματική από το παρεμβαλλόμενο ρεύμα στη μείωση του πόνου και στην αύξηση του επιπέδου ικανοποίησης των ασθενών με εγκεφαλικό που έχουν πόνο στον ώμο.

## **ΓΙΑ ΤΟ TENS:**

Ο Med Sci Monit τον Οκτώβριο του 2014 στην μελέτη του είχε σαν σκοπό να δείξει ότι η διαδερμική ηλεκτρική διέγερση νεύρων (TENS) είναι μια χρήσιμη μέθοδος για τον έλεγχο του πόνου. Το TENS έχει πρόσφατα εφαρμοστεί για τη μείωση της σπαστικότητας. Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να προσδιορίσει εάν η προσθήκη του TENS σε ένα πρόγραμμα άσκησης μειώνει τη σπαστικότητα και βελτιώνει την ισορροπία και το βάδισμα σε ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο. Συμμετείχαν 34 περιπατητικά άτομα με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο και κατανεμήθηκαν τυχαία στην ομάδα TENS ή Placebo. Η ομάδα TENS πραγματοποίησε θεραπευτική άσκηση με TENS ενώ η ομάδα εικονικού φαρμάκου (μη διέγερσης) TENS πραγματοποίησε θεραπευτική άσκηση με εικονικό φάρμακο TENS. Οι συμμετέχοντες και στις δύο ομάδες ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα άσκησης 30 λεπτών 5 φορές την εβδομάδα για μια περίοδο 6 εβδομάδων. Η σπαστικότητα (τροποποιημένη κλίμακα Ashworth), η στατική (σύστημα ισορροπίας) και η δυναμική ισορροπία (δοκιμή χρονομέτρησης και μετάβασης) και η ικανότητα βάδισης (αναλυτής βάδισης) μετρήθηκαν 1 εβδομάδα πριν και 1 εβδομάδα μετά την παρέμβαση. Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των 2 ομάδων. Η σπαστικότητα βελτιώθηκε κατά 0,80 μονάδες στην ομάδα TENS. Η ταχύτητα ταλάντωσης πρόσθιο-οπίσθιο και μέσο-πλάγιο μεταξύ των παραμέτρων στατικής ισορροπίας και η δυναμική ισορροπία έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων TENS και εικονικού φαρμάκου TENS ( $p = 0,000$ ). Η ταχύτητα βάδισης και ο ρυθμός ενισχύθηκαν σημαντικά στην ομάδα TENS. Το μήκος του βήματος και του διασκελισμού στην παρετική πλευρά έδειξαν σημαντική διαφορά στην ομάδα TENS, ενώ μόνο η ταχύτητα έδειξε σημαντική διαφορά στην ομάδα του εικονικού φαρμάκου TENS. Συμπερασματικά ένας συνδυασμός θεραπευτικής άσκησης και TENS μπορεί να μειώσει τη σπαστικότητα και να βελτιώσει την ισορροπία, το βάδισμα και τη λειτουργική δραστηριότητα σε ασθενείς με χρόνια εγκεφαλικό επεισόδιο.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι φυσικοθεραπευτές χρησιμοποιούν τις ευεργετικές ιδιότητες των φυσικών μέσων εδώ και πολλά χρόνια ώστε να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας που εφαρμόζουν στους ασθενείς. Οι νευρολογικές παθήσεις είναι από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι φυσικοθεραπευτές. Στη παρούσα πτυχιακή έγινε προσπάθεια να συλλεχθούν στοιχεία σχετικά με την επίδραση των φυσικών μέσων στις νευρολογικές παθήσεις όπως είναι η Ημιπληγία (ΑΕΕ). Οι μελέτες που είχαν διεξαχθεί σχετικά με την επίδραση των φυσικών μέσων, έδειχναν μια θετική επιρροή στους ασθενείς με τις παραπάνω παθήσεις. Μέσα από τα έξι φυσικά μέσα που έχουμε μελετήσει συμπεραίνουμε ότι θα πρέπει να γίνουν εκτεταμένες έρευνες για τον υπέρηχο και τον τρόπο που βοηθάει στην αποκατάσταση των ατόμων μετά από ΑΕΕ. Ο κρουστικός υπέρηχος καθώς και τα TENS είναι πολύ χρήσιμα λόγω τις ενεργοποιήσεις των μυών. Μελέτες τη τελευταίας δεκαετίας σε ανθρώπους, έδειξαν ότι τα φυσικά μέσα και οι επιδράσεις που έχουν στις νευρολογικές παθήσεις είναι η διέγερση των σημείων του πόνου για ανακούφιση αυτού και βελτίωση των περιοχών με μειωμένη αισθητικότητα. Η περαιτέρω ερευνητική μελέτη, θα ενισχύσει τις θετικές απόψεις για αυτά τα συμπεράσματα ή μπορεί να θέσει νέα ερωτήματα και αμφισβητήσεις για την αποτελεσματικότητά της εφαρμογής αυτών των μέσων. Σε κάθε περίπτωση, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να ενημερώνεται για νέα δεδομένα βασισμένα σε αξιόπιστες έρευνες ώστε να μπορεί να χρησιμοποιεί όσο καλύτερα μπορεί τις θετικές ιδιότητες αυτών των μέσων στη διάρκεια της θεραπείας συνδυαστικά με όλο το φυσιοθεραπευτικό πρόγραμμα που εφαρμόζει.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/ ΑΡΘΟΓΡΑΦΙΑ:**

- 1.Αθανασιάδης Ε., Κοτινοπούλου Χ., Ρουσβανίδου Δ., 2002 Φυσικά Μέσα, Β τάξη 1<sup>ου</sup> κύκλου Τ.Ε.Ε., ειδικότητα βοηθών φυσικοθεραπευτών, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΥΠΕΠΘ, ΟΕΔΒ.
- 2.Γαρίνης Γ., Καρύγιαννης Π., Πεταλά-Μπασιαδάκη Μ., Μάλαξη Ι, Β τάξη 1<sup>ου</sup> κύκλου Τ.Ε.Ε., ειδικότητα βοηθών φυσικοθεραπευτών, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και εκδόσεων <<ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ>>
- 3.Ζευκίλης Ι., Τσιγαρά Ε., Κούκος Α., 2001 Α τάξη 2<sup>ου</sup> κύκλου Τ.Ε.Ε., ειδικότητα βοηθών φυσικοθεραπευτών, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΥΠΕΠΘ, ΟΕΔΒ.
- 4.
- 5.Μιχαλάτου Μ., Πετρούτσόπουλος Λ., Σταθόπουλος Σ., Ηλεκτροθεραπεία Ι, Β τάξη 1ου κύκλου Τ.Ε.Ε., ειδικότητα βοηθών φυσικοθεραπευτών, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και εκδόσεων <<ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ>>
6. Φραγκοράπτης Ε., published November 2016 Σημειώσεις Υδροθεραπείας, Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης Newsitamea@ Η υδροθεραπεία ως άσκηση αλλά και ως θεραπευτικό μέσο αποκατάσταση
- 7.Κένταυρος, published 12 May 2018 Κρουστικός Υπέρηχος μια νέα θεραπεία για τις Μυοσκελετικές παθήσεις
- 8.Aimee Eynvazzadeh, MD, January 27, 2020 MPH Hemiplegia: Causes and Treatments for Partial Paralysis
- 9.Zhang J, Li Y, Wang H, 2017 Musculoskeletal ultrasound-guided physical therapy in hemiplegic shoulder pain: A CARE-compliant case report. Medicine (Baltimore). ;96(50) :e9188.
- 10.Han K, Dang P, Bian N, et al, 2017 Is Limb Salvage, With Microwave-induced Hyperthermia Better Than Amputation for Osteosarcoma of the Distal Tibia? Clin Orthop Relat Res.;475(6):1668-1677.
- 11.Ando T, Sato S, Kobayashi H, et al, 2013 Low-level laser therapy for spinal cord injury in rats: effects of polarization. J Biomed Opt;18(9):098002.
- 12.Taunton 1996; Tsourlou 2006 The Effects of Resistance Training Performed in Water on Muscle Strength in the Elderly October 2010
- 13.B Danneskiold-Samsøe, K Lyngberg, T Risum, M Telling, 1987 The effect of water exercise therapy given to patients with rheumatoid arthritis;19(1):31-5.
- 14.Kurisu K, Yenari M, 2018. Therapeutic hypothermia for ischemic stroke; pathophysiology and future promise. Neuropharmacology.;134(Pt B):302-309.
- 15.Dymarek R, Ptaszkowski K, Ptaszkowska L, et al. 6 January 2020 Shock Waves as a Treatment Modality for Spasticity Reduction and Recovery Improvement in Post-Stroke Adults - Current Evidence and Qualitative Systematic Review [published correction appears in Clin Interv Aging. 2021 Apr 06;16:569]. Clin Interv Aging. 2020; 15:9-28.
- 16.Stephan Behrens M.D., Konstantinos Spengos M.D., Michael Daffertshofer M.D., Steffen Wirth M.D., Michael Hennerici M.D. ,published 28 July 2003 Potential Use of Therapeutic Ultrasound in Ischemic Stroke Treatment.
- 17.Parisa Taheri, Babak Vahdatpour\*, Maryam Mellat, Fereshteh Ashtari, Mojtaba Akbari, June 2017 Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Lower Limb Spasticity in Stroke Patients.
- 18.H. Bart van der Worp, Emily S. Sena, Geoffrey A. Donnan, David W, 2007 Howells and Malcolm R. Macleod Hypothermia in animal models of acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis Brain
- 19.Yenari, M., Han, H, 2012 Neuroprotective mechanisms of hypothermia in brain ischaemia. Nat Rev Neurosci 13, 267–278
- 20.Taheri P, Vahdatpour B, Mellat M, Ashtari F, Akbari M, 2017 The Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Lower Limb Spasticity in Stroke Patients. Arch Iran Med.

21. Ceulemans AG, Zgavc T, Kooijman R, Hachimi-Idrissi S, Sarre S, Michotte Y, November 2010, The dual role of the neuroinflammatory response after ischemic stroke: modulatory effects of hypothermia. *J Neuroinflammation*. 2010; 7:74.
22. Derk W. Krieger and Midori A. Yenari, 8 April 2004 Therapeutic Hypothermia for Acute Ischemic Stroke.
23. Dr Tzu-Ching Wu MD, Prof James C Grotta MD, March 2013 Hypothermia for acute ischaemic stroke.
24. Fernando Pavel González-Ibarra, Joseph Varon and Elmer G. López-Meza, 3 February 2011 Therapeutic hypothermia: critical review of the molecular mechanisms of action.
25. George Trendelenburg, Ulrich Dirnagl, 21 April 2005 Neuroprotective role of astrocytes in cerebral ischemia: Focus on ischemic preconditioning.
26. Oana M Dumitrascu, Jessica Lamb, Patrick D Lyden, 18 April 2016 Still cooling after all these years: Meta-analysis of pre-clinical trials of therapeutic hypothermia for acute ischemic stroke.
27. Mehrholz J, Kugler J, Pohl M, 19 January 2011 Water-based exercises for improving activities of daily living after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;2011(1):CD008186.
28. Νικόλαος Αρτέμης, Γέλενα Μάλεπιτς- Αποστολίδη, 10 May 2012 Ιστορική εξέλιξη στην διάγνωση και θεραπεία του αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου *Νευρολογία* 21: 4
29. Fahmida Jan, Aamir Naeem, Arshad Nawaz Malik, Imran Amjad, Tariq Malik, May 2017 Comparison of low-level laser therapy and interferential current on post stroke shoulder pain *Vol.67, No.5*.
30. Park J, Seo D, Choi W, Lee S, 10 October 2014, The effects of exercise with TENS on spasticity, balance, and gait in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Med Sci Monit*. 2014; 20:1890-1896.